

ASTRONOMÍA LÚDICA: UNA OPORTUNIDAD EN LA ESCUELA PRIMARIA
PARA ACERCARNOS A LAS CIENCIAS

FLÓREZ HERRERA HANS
MANCERA PÁEZ YOLANDA ISABEL
PONCE DÍAZ JOSÉ AMILCAR
RONCANCIO LÓPEZ MARISOL

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA LÚDICA
BOGOTÁ
2015

ASTRONOMÍA LÚDICA: UNA OPORTUNIDAD EN LA ESCUELA PRIMARIA
PARA ACERCARNOS A LAS CIENCIAS

FLÓREZ HERRERA HANS
MANCERA PÁEZ YOLANDA ISABEL
PONCE DÍAZ JOSÉ AMILCAR
RONCANCIO LÓPEZ MARISOL

Trabajo de grado para optar el título de Especialista
En Pedagogía de la Lúdica

Asesor
FERNANDO ESTUPIÑAN
Magister en Educación

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA LÚDICA
BOGOTÁ
2015

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

BOGOTA, 2015

DEDICATORIA

A mi familia, por su incondicional apoyo en el proceso de formación al que tuve la fortuna de acceder, para confirmar lo que durante años utilicé en forma empírica. *Hanz Flórez*

Ofrezco este trabajo al todopoderoso por darme la vida y una bendición más en este camino, a todos los docentes tutores que nos acompañaron durante este año de construcción personal, a mi mamá, mis hermanos y a mi hijo, quienes fueron un gran apoyo y motivación para lograr este objetivo, a mis compañeros de trabajo por su dedicación, colaboración y entrega y a mis compañeros de curso con quienes compartí y aprendí herramientas para aplicar en mi quehacer como docente. *Yolanda Mancera*

Dedico este proyecto a Dios primero que todo, a todos los maestros tutores que nos guiaron en este proceso, a mi esposa y a mi hija, quienes fueron un gran apoyo, a mis compañeros de grupo y de curso de quienes aprendí muchas cosas interesantes, a todos ellos dedico este trabajo con mucho cariño y mucho agradecimiento. *Amilkar Ponce*

A mi hijo por la paciencia y a mis estudiantes por participar siempre de manera atenta. *Marisol Roncancio*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mis compañeros de tesis por su entrega, dedicación, apoyo y reflexión permanente en la elaboración, ejecución y realización de este proyecto. A la coordinadora del grupo señora Yaneth Garzón y al grupo de profesores de quienes recibí conocimiento, sembrando en mi inquietudes de construcción a futuro. Finalmente a la Fundación Universitaria Los Libertadores, por implementar este tipo de programas para beneficio de educadores como los del grupo *Bogotá 15*, quienes hicieron palpable un ambiente lúdico para reproducirlo en aulas de clase con estudiantes.

Hans Flórez

Este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de los que formamos este equipo de trabajo. Por esto agradezco a nuestro director Fernando Estupiñan, a mis compañeros Marisol Roncancio, Hans Florez ,Amilkar Ponce y Yolanda Mancera, quienes intentaron que los niños de la escuela primaria se acerquen a la astronomía de una manera más lúdica. A mi familia quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica. A mis profesores por sus conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un agradecimiento especial a esta prestigiosa universidad, la cual me brindó la posibilidad de fortalecer mi labor como docente.

Yolanda Mancera.

Agradezco a todos los docentes que hicieron parte de mi proceso de formación, ya que por ellos pude alcanzar los propósitos trazados al comenzar la especialización, gracias a mis compañeros de grupo, a nuestro asesor profesor Fernando Estupiñan, a mis estudiantes y colegas de colegio por participar de las actividades que les propusimos y a mis compañeros de especialización porque ellos nos ayudaron en la validación de los materiales.

Marisol Roncancio.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
1. PROBLEMA.....	14
1.1. PLANTEAMIENTO	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3. ANTECEDENTES	15
1.3.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	15
1.3.2. ANTECEDENTES EMPÍRICOS	17
2. JUSTIFICACIÓN.....	21
3. OBJETIVOS.....	22
3.1. OBJETIVO GENERAL	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4. MARCO REFERENCIAL	23
4.1. MARCO CONTEXTUAL.....	23
4.2. MARCO TEÓRICO.....	24
4.2.1. La lúdica en el marco de una propuesta de intervención.	24
4.2.2. Lo lúdico en la enseñanza de la astronomía.....	26
4.2.3. Lúdica y Ciencia: Desarrollo de Pensamiento Científico.	28
4.2.4. La astronomía en la escuela.....	37
4.2.5. Enseñanza para la comprensión.	39
4.3. MARCO LEGAL.....	41
5. DISEÑO METODOLOGICO	48
5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	48
5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	49
5.3. INSTRUMENTOS.....	50
5.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	50
5.4.1. Encuesta a profesores.....	51
5.4.2. Encuesta a estudiantes.....	52
5.5. DIAGNÓSTICO	58

6. PROPUESTA.....	59
6.1. TÍTULO	59
6.2. DESCRIPCIÓN	59
6.3. JUSTIFICACIÓN	60
6.4. OBJETIVO.....	61
6.5. ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES	61
6.5.1 Actividad 1. <i>Entrenamiento de fuerza física para la tripulación</i>	61
6.5.2 Actividad 2. <i>Historias del universo</i>	63
6.5.3 Actividad 3. <i>Construyamos un telescopio</i>	65
6.5.4 Actividad 4. <i>Jugando a la escalera astronómica</i>	67
6.5.5 Actividad 5. <i>Adivina quién en el cielo</i>	68
6.6. CONTENIDOS	68
6.7. PERSONAS RESPONSABLES.....	69
6.8 BENEFICIARIOS.....	69
6.9. RECURSOS	69
6.10. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO	69
6.11. VALIDACIÓN DE ACTIVIDADES	70
7. CONCLUSIONES	73
8. RECOMENDACIONES.....	75
BIBLIOGRAFÍA	76
ANEXOS	80

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Pregunta sobre el interés de los estudiantes en la astronomía.....	52
Gráfica 2 Pregunta sobre concepción del universo, estudiantes.....	53
Gráfica 3. Ideas previas sobre la naturaleza de la astronomía.....	54
Gráfica 4 ideas previas de los estudiantes sobre constelaciones.....	55

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A	Encuesta para estudiantes.....	80
ANEXO B	Encuesta para profesores.....	82
ANEXO C	Juego de escalera.....	83
ANEXO D	Adivina quién.....	87
ANEXO E	Actividad 1: <i>Entrenamiento de fuerza física para la tripulación</i>	88
ANEXO F	Actividad 3: <i>Construyamos un telescopio</i>	88
ANEXO G	Actividad 4: <i>Jugando a la escalera</i>	89

GLOSARIO

Lúdica: Es una dimensión del desarrollo humano, es tan importante como otras dimensiones humanas, cognitiva, sexual, comunicativa, etc.

Es una necesidad de los seres humanos de sentir, y comunicar a través de diferentes expresiones (la música, la pintura, la corporeidad, etc). La lúdica no es solo el juego, el juego es un componente de la lúdica.

Pensamiento científico: Es la aplicación de experiencias antiguas a nuevas circunstancias, es un conjunto de hechos, conceptos, teorías, leyes y modelos¹

Astronomía: Es la ciencia que se ocupa del estudio de los cuerpos y fenómenos celestes del universo, como planetas, satélites, cometas, galaxias, cúmulos de galaxias, nebulosas, entre otros.

Habilidades de pensamiento científico: para el caso de la presente propuesta, se hace referencia a habilidades de proceso, comprendidas como aquellas que ayudan a los niños a desarrollar ideas científicas, entre las cuales se encuentran observar, cuestionar, formular hipótesis, predecir, investigar, interpretar y comunicar².

Didáctica: Es una rama de la pedagogía que se interesa por el saber, dentro de un contexto, esta aporta elementos teórico- prácticos, que aportan a la formación de los estudiantes.

La didáctica es la parte de la pedagogía que estudia las formas de proceder para conducir al estudiante a una adquisición progresiva de conocimientos, técnicas, hábitos así como la organización de contenidos³.

¹ WORTH, Karen El poder de pensamiento de los niños. En National Science Foundation. Fundamentos: una monografía para profesionales en educación en ciencias, matemáticas y tecnología. Indagación: creencias, visiones y estrategias para grados 0 a 5. Vol 2. Foundatios National science foundation V2. 2000 p. 19-23

² WYNNE, Harlen. Evaluating Inquiry-Based Science Developments A Paper Commissioned by The National Research Council In Preparation for a Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education. University of Cambridge and The University of Bristol. 2004

³ VILLALPANDO, Jose Manuel. Didáctica. México: Porrúa. 1970.

RESUMEN

Plantear estrategias lúdicas en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, implica reconocer que en la escuela es posible plantear alternativas que involucren actividades distintas a las tradicionalmente usadas por los docentes especialmente en áreas como las ciencias naturales o las matemáticas.

La presente propuesta fue planteada para acercar a los estudiantes al aprendizaje de la astronomía, a partir de actividades que pueden ser usadas en distintos grados, se presenta un grupo de cinco actividades, de las cuales cuatro han sido validadas en dos escenarios, una escuela pública de la ciudad de Bogotá con estudiantes de grado cuarto y con estudiantes de la Especialización en Lúdica, también se presentan los resultados obtenidos al aplicar las actividades.

Palabras clave:

Pensamiento científico, lúdica, enseñanza de la astronomía, astronomía y lúdica.

INTRODUCCIÓN

La educación científica de calidad no es aquella que simplemente persigue la construcción de una serie de conceptos poco significativos en la vida de los niños las niñas, la escuela y la comunidad. La educación científica debe aportar al fortalecimiento de competencias y habilidades para la vida, lo que implica que hay que pensar en propuestas que se centren en el individuo como sujeto social que analiza, interpreta, propone y transforma su entorno, y no sólo se logra a partir del trabajo que hacen las ciencias humanas. Áreas como la astronomía o los estudios del mundo natural tradicionalmente han sido de interés para los seres humanos a lo largo de la historia, sin embargo, la escuela se ha encargado de coartar ese interés, presentándolas como áreas restringidas para un grupo pequeño de personas, utilizando metodologías que no siempre son las más pertinentes para promover en los estudiantes el gusto e interés por estas.

Plantear propuestas de enseñanza de la astronomía, en el marco de la lúdica, requiere de una concepción integral del ser humano y la manera en que construye el conocimiento, específicamente el conocimiento científico. Por tanto, la propuesta nace como respuesta a una problemática común en las escuelas, en relación con las diferentes formas de enseñar y aprender ciencias naturales y de qué manera esas formas inciden en el aprendizaje de otras como las matemáticas e incluso el lenguaje.

Es una propuesta de corte cualitativo, que pretende conocer la manera en que los niños y niñas de cuarto de primaria, pueden acercarse al conocimiento de algunos aspectos relacionados con astronomía, para lo cual se han propuesto cinco actividades; es posible que al incorporarlas al aula, emerjan nuevas posibilidades, ya que son sugerencias para desarrollar una propuesta lúdica en un contexto específico, pero son flexibles y se pueden adaptar a otro grado o contexto. Las actividades que se plantean en la propuesta dan cuenta de la mirada holística frente a la dimensión lúdica de los seres humanos, por esa razón se presentan actividades relacionadas con experiencias corporales, artísticas, y juegos.

Las actividades de la presente propuesta son Entrenamiento de fuerza física para la tripulación, Historias del universo, Construyamos un telescopio, Jugando a la escalera astronómica, Adivina quién en el cielo.

Para dar inicio a la propuesta se realizó un diagnóstico que permitió plantear las actividades que se consideraron pertinentes para lograr los propósitos y para el grado a la cual se dirige, con la implementación de estas fue posible evidenciar que también se pueden aprovechar en otros grados.

El diagnóstico se realizó utilizando dos instrumentos, el primero una encuesta a docentes que acompañan clases en el grado cuarto, la cual se orientó a identificar ideas sobre pensamiento científico y el desarrollo de este en la escuela primaria, además cómo las distintas áreas pueden sacar provecho de una propuesta lúdica para la enseñanza de la astronomía, el segundo instrumento fue una prueba para estudiantes constituida por cuatro preguntas de selección múltiple con única respuesta y dos preguntas abiertas, a partir de esta prueba se identificaron ideas previas de los estudiantes con respecto a distintos fenómenos o cuerpos celestes.

De las cinco actividades propuestas, se validaron cuatro, fue necesario revisar y replantear algunas dado que al realizarlas no se cumplieron los propósitos, en el presente documento se presentan las actividades planeadas originalmente, y los ajustes que se realizaron a partir de las sugerencias y observaciones realizadas *in situ*.

Las cuatro actividades permitieron identificar ideas previas de estudiantes sobre fenómenos astronómicos o cuerpos celestes, participar en actividades que permitieron acercarse al aprendizaje de la lúdica astronomía desde diferentes aspectos como la actividad física, la literatura, el arte, el juego, lo cual da cuenta de la visión integral que se concibe del conocimiento y del ser humano.

1. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO

Acercar a los niños y niñas al conocimiento científico implica que en la escuela se piensen estrategias que promuevan el desarrollo de habilidades, las cuales se enmarcan no solo en los referentes de calidad del país, sino en necesidades propias de la comunidad en la cual se desarrollan.

Cuando se hace referencia al pensamiento científico, no solo se entiende como aquel que se construye en las ciencias naturales sino como un conjunto de hechos, conceptos, leyes, teorías y modelos, Worth⁴, así como un conocimiento sistemático de acuerdo con Furman⁵, que requiere ir más allá de lo evidente, el cual se debe construir a partir de situaciones reales y con base en necesidades e intereses de los individuos.

Plantear estrategias lúdicas para desarrollo de pensamiento científico, se constituye en una necesidad actual de la escuela, dado que ser un ciudadano del mundo implica ser capaz de reconocer diferentes situaciones, analizarlas, comprender sus causas y consecuencias, así como buscar y encontrar respuestas a preguntas que surgen en esa interacción. Es entonces importante comprender que acercar de manera lúdica a los niños y niñas al aprendizaje de las ciencias puede constituirse en una oportunidad para cambiar la imagen poco atractiva de las ciencias naturales en la escuela, para promover en los niños y niñas interés en áreas como la física, las matemáticas y la astronomía.

Dado que la astronomía permite explorar el mundo desde diferentes perspectivas, es un tema de estudio interesante para las personas y especialmente para los niños, se constituye en una alternativa para promover el gusto y el disfrute del aprendizaje de ciencias como la física y las

⁴ WORTH, Karen El poder de pensamiento de los niños. En National Science Foundation. Fundamentos: una monografía para profesionales en educación en ciencias, matemáticas y tecnología. Indagación: creencias, visiones y estrategias para grados 0 a 5. Vol 2. Foundation National science foundation V2. 2000 p. 19-23

⁵ FORO LATINOAMERICANO DE EDUCACIÓN " APRENDER Y ENSEÑAR CIENCIAS. DESAFÍOS, ESTRATEGIAS Y OPORTUNIDADES".(4: 26-28, Mayo, 2008: Buenos Aires, Argentina). Ciencias naturales en la escuela primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. Santillana. 21p.

matemáticas. Pero además es una oportunidad para comprender que el conocimiento se construye desde los saberes específicos de diferentes disciplinas, que interactúan y se integran para construir un conocimiento significativo y estructurado.

Es común que los estudiantes presenten actitudes de apatía y desinterés frente a temas de las ciencias naturales, porque en muchas aulas aun se sigue transmitiendo una serie de contenidos de las ciencias que los estudiantes no comprenden, especialmente por la complejidad que representan algunos conceptos que no son de uso cotidiano. Esa rebeldía frente a las ciencias escolares implica el bajo nivel de desarrollo de algunas habilidades útiles para la vida como observar, plantear preguntas, proponer estrategias de solución, analizar, y comunicar de manera asertiva.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué tipo de actividades lúdicas se pueden construir para promover el aprendizaje de la astronomía en niños de cuarto de primaria del Colegio La Aurora IED?

1.3. ANTECEDENTES

En el proyecto de intervención se hace necesario revisar experiencias a nivel nacional e internacional en relación con la enseñanza de la astronomía en la escuela primaria, algunos de ellos son:

1.3.1. Antecedentes bibliográficos

Título: ASTRONOMÍA EN LA ESCUELA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS
Autor: María Iglesias, Cynthia Quinteros y Alejandro Gangui
Lugar de publicación: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Editorial: CEFIEC-FCEyN-UBA
Fecha:
Resumen: Los contenidos mínimos de la educación básica y los programas de estudio de los docentes de ciencias, incluyen varios tópicos en física y astronomía, desde los más simples hasta cubrir temas tales como la fusión nuclear para explicar la evolución de las estrellas o la geometría del espacio-tiempo para una aproximación a la cosmología moderna. En todos esos temas, especialmente en los simples, surgen recurrentemente ideas alternativas, pues ambas poblaciones llegan al aula de ciencias con modelos pre-construidos y consistentes del universo que los rodea. En este trabajo presentamos una serie de interrogantes básicos que, en su conjunto, llevan a reflexionar acerca del estado de situación de la enseñanza-aprendizaje en astronomía en el ámbito de la educación formal a la vez que se plantea la

<p>necesidad de dar continuidad, en nuestro país, a investigaciones en el área. En este sentido, se esboza sintéticamente nuestra futura intervención en el campo de la investigación, con la finalidad de contribuir al diagnóstico situacional de los docentes en formación y alumnos en escolaridad primaria, y a partir de la cuál pretendemos desarrollar herramientas didácticas que contribuyan a mejorar su educación formal. Por último, establecemos algunas conclusiones preliminares.</p> <p>http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0807/0807.0418.pdf</p>
Título: LA ASTRONOMIA Y LOS NIÑOS.
Autor: GERMAN PUERTA RESTREPO.
Lugar de publicación: UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA.
Editorial: www.usergioarboleda.edu.co, versión digital en www.astropuerta.com.co
Fecha:
<p>Resumen:</p> <p>Promover desde edades tempranas el gusto por áreas como la astronomía permite explorar nuestra propia herencia cultural. El texto presenta ideas frente a la importancia de empezar en edades muy tempranas el estudio de temas como la astronomía para estimular la apreciación por la ciencia, la cultura y la tecnología.</p> <p>La astronomía en Colombia no ha sido una ciencia al alcance de todos, por ejemplo los programas escolares no la consideran parte de la planeación curricular, ya que muchos conceptos en ocasiones son identificados como complejos para los maestros, lo que ha implicado que el acceso sea exclusivo para algunos sectores sociales con más posibilidades no solo conceptuales sino incluso económicas.</p> <p>Es importante iniciar el estudio de las ciencias desde edades muy tempranas, dado que los retos del mundo contemporáneo implican un conocimiento más complejo, más estructurado, lo cual se logra cuando se ayuda a los niños desde muy pequeños a comprender cómo funciona el mundo, y de esta manera ayudarlos a no perder el interés a lo largo de su vida, para lograrlo se puede aprovechar la astronomía por ejemplo, observando la secuencia de cambios en el cielo, identificando objetos y dibujándolos.</p> <p>Hay muchas actividades que los padres y maestros pueden desarrollar para estimular a los estudiantes a descubrir ellos mismos la relación entre los objetos celestes y su lugar en el universo. La más obvia es que los niños hagan lo mismo que hacen los astrónomos aficionados: observar, apuntar datos, desarrollar hipótesis, interrogarse sobre los enigmas y misterios del cosmos. En el aula, una variada gama de experimentos y actividades</p>

grupales. Y el Internet con docenas de páginas de astronomía para niños. Una sorpresa será pronto evidente: hay mayor entusiasmo entre los niños más jóvenes pues la astronomía captura su natural sentido del descubrimiento.

En el texto se proponen varias estrategias que pueden hacer más divertida la astronomía para los niños como la danza de los planetas, realizar dibujos, escuchar y contar historias sobre los cuerpos celestes, utilizando instrumentos para observar el cielo, entre otros.

Título: CUENTOS Y PASIONES DEL CIELO

Autor: MANUEL JOSÉ RINCÓN DOMÍNGUEZ

Lugar de publicación: BOGOTÁ, COLOMBIA

Editorial: PANAMERICANA

Fecha: 2014

Resumen:

Es un texto que a través de relatos narra el origen de las constelaciones del zodiaco. Es posible identificar toda una mitología de dioses, semidioses y guerreros mortales e inmortales, en cuyas acciones se hace referencia a las virtudes y defectos de la humanidad.

Algunos relatos del texto hacen referencia a los desmanes de Cronos y la aparición de Capricornio; el trágico fin de Ganimedes tras ser asediado por la pasión de Zeus; el idilio de Artemisa y su pretendiente Orión, muerto por la picadura de un escorpión; y el amor interrumpido de Afrodita y Adonis que dio origen a la constelación de Piscis.

Escritas con lenguaje lírico, las historias que allí se presentan , permiten al lector acercarse desde la literatura a conocer aspectos de los signos zodiacales, de tal forma que se estructuren nuevas formas de ver e interpretar el cielo.

1.3.2. Antecedentes empíricos

Título: Xué el Dios sol

Autor: Jam Hammer Pineda, Mauricio Quiroga, Luis Benítez, Marisol Roncancio López

Lugar de publicación: www.cienciaenaccion.org

Fecha: octubre de 2007

Resumen:

El trabajo fue una experiencia desarrollada con estudiantes de cuarto de primaria, enmarcado en el modelo pedagógico “enseñanza para la comprensión”, se realizó en varias fases:

a. fase explorativa: A los niños se les contó acerca, de la posibilidad de explorar sobre temas de astronomía y de aprender sobre algunos elementos

de nuestro universo que resultaran interesantes, razón por la cual se mostraron muy motivados hacia el trabajo.

b. fase de investigación guiada: Los estudiantes buscaron información de diferentes fuentes sobre el sol, el cual se leyó y discutió

Los niños construyeron un medidor de radiación solar, el cual de manera muy artesanal, que les permitió identificar las horas en las cuales los índices de radiación eran mayores en la zona en la cual está ubicada la escuela, de esta manera informar a sus compañeros sobre los riesgos de estar expuestos al sol en determinadas horas sin la protección adecuada, los niños obtuvieron datos de ángulos de la sombra y magnitud de la misma.

Periódicamente los niños comunican a sus compañeros los adelantos obtenidos en la investigación, y durante el primer periodo académico todos.

c. fase de proyecto de síntesis: el proyecto final consistió presentar los datos obtenidos de radiación a través de gráficas y la construcción del medidor.

Título: BUSCAN FOMENTAR LA CREATIVIDAD A TRAVÉS DE LA ASTRONOMÍA

Autor: NICOLÁS BUSTAMANTE H.

Lugar de publicación: Bogotá. Periódico EL TIEMPO.

Editorial: PERIODICO EL TIEMPO

Fecha: 24 de mayo de 2014

Resumen:

El artículo hace referencia a la manera en que el aprendizaje de las ciencias fomenta la creatividad y promueve el interés por explorar disciplinas como la física, la química y la biología.

La astronomía se constituye en una posibilidad importante para estimular la creatividad de los niños, de acuerdo con Leonardo Ariza director de la Asociación de Niños Indagadores del Cosmos, la cual es una organización que funciona desde hace 17 años, con el propósito de fomentar el interés por la astronomía.

En el trabajo desarrollado por la asociación se incluyen temas como el estudio de los meteoritos, la ubicación de objetos celestes, la observación de lluvia de meteoros, y otras actividades dirigidas a niños entre 8 y 15 años, también aprender sobre el manejo de instrumentos que facilitan en estudio de la astronomía.

El Planetario Distrital también desarrolla actividades para involucrar a los niños en el estudio de la astronomía, porque asegura que despertar la curiosidad en ellos no solo, es importante para promover gusto por comprender las ciencias sino aquellas situaciones que pasan en sus vidas, además los niños encuentran interesante el estudio de áreas como la

geología, la geografía o las matemáticas.

La astronomía como madre de todas las ciencias, de acuerdo con Puerta, ha permitido a lo largo de la historia del mundo que muchas civilizaciones evolucionaran a partir de la construcción de calendarios para predecir asuntos como épocas de cosecha.

Enseñar y aprender astronomía no es difícil, sólo hay que contar con un buen libro e instrumentos básicos como binoculares e internet, por lo anterior, han surgido alrededor del mundo iniciativas para lograr que la astronomía se constituya en un elemento importante de la escuela, una de estas iniciativas es UNAWE (UNIVERSE AWARENESS), a través de la cual se busca llevar la astronomía a zonas deprimidas, en Colombia, la asociación está representada por Ángela Pérez docente de preescolar.

Otra experiencia importante ha sido la desarrollada por el Gimnasio Campestre de Bogotá, el cual tiene su propio observatorio y la clase de astronomía incluida en el horario académico.

Algunos estudiantes manifiestan que asistir al curso les permite fortalecer muchas habilidades para la vida, porque estudiar fenómenos astronómicos implica desarrollar estrategias y métodos que requieren el conocimiento de diferentes área

Título: Programa de Astronomía
Autor: Asociación de Profesores del Uruguay / Departamento de Astronomía de la Facultad de Ciencias / Sociedad Uruguaya de Astronomía
Lugar de publicación: Uruguay
Fecha: 2001
Página web: www.astronomia.edu.uy/sua/proastro.html
<p>Resumen:</p> <p>En este programa se reconoce la astronomía como una ciencia interdisciplinaria, dado que su estrecha relación con la física, la química y otras ciencias la une a otras ciencias desde su valor histórico y filosófico, lo cual permite incluso estudiarla desde las ciencias humanísticas. La astronomía se ha convertido en hilo conductor para explicar que el aprendizaje necesariamente requiere de distintas disciplinas como las matemáticas o la informática, y que a partir de estas es posible tratar de resolver problemas relacionados con el micro y el macrocosmos.</p> <p>En esta época en que vivimos debemos priorizar la educación para la formación de personas autónomas, capaces de enfrentar las vicisitudes de la vida, optando por la solución más eficaz y eficiente, capaces de dar respuestas a los problemas cotidianos, la Astronomía contribuye con el</p>

alumno a adquirir herramientas que le permiten manejar instrumentos en constante evolución, si el alumno es autónomo, es capaz de hacer frente también a la revolución tecnológica; además de permitirle una visión más amplia y enriquecedora del mundo en que le ha tocado vivir.

Título: La Astronomía una ciencia de todos y para todos.

Autor: Xiomara de Jesús Ramírez Tamayo.

Lugar de publicación: Medellín.

Editorial. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias.

Fecha:Noviembre de 2011.

Resumen: En la vida diaria los estudiantes son investigadores natos,no porque poseen competencias para la investigación, sino por la necesidad a respuestas que surgen de nuestra existencia y por ende la del universo.

Las inquietudes de los estudiantes hacen que el quehacer docente se realice para fomentar los conocimientos sobre los tres astros que nos rigen, el sol, la luna y la tierra, por lo cual la institución educativa Liceo Antioqueño modifica el plan de grado de primaria en ciencias naturales adiciona una hora a las tres existentes para dictar astronomía.

Como innovación se construyó un módulo con los temas planeados para el curso y que se llamó “Guía Astronómica 4”.

Título: La Astronomía una ciencia de todos y para todos.

Autor: Xiomara de Jesús Ramírez Tamayo.

Lugar de publicación: Medellín.

Editorial. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias.

Fecha:Noviembre de 2011.

Resumen: En la vida diaria los estudiantes son investigadores natos,no porque poseen competencias para la investigación, sino por la necesidad a respuestas que surgen de nuestra existencia y por ende la del universo.

Las inquietudes de los estudiantes hacen que el quehacer docente se realice para fomentar los conocimientos sobre los tres astros que nos rigen, el sol, la luna y la tierra, por lo cual la institución educativa Liceo Antioqueño modifica el plan de grado de primaria en ciencias naturales adiciona una hora a las tres existentes para dictar astronomía.

Como innovación se construyó un módulo con los temas planeados para el curso y que se llamó “Guía Astronómica 4”.

2. JUSTIFICACIÓN

Aprovechar la curiosidad natural de los niños, para acercarlos al mundo de las ciencias, a través de actividades lúdicas, se constituye en un propósito que persigue la educación científica en la escuela. Es importante cambiar la percepción que tradicionalmente se ha tenido sobre las personas que hacen ciencias y que se interesan por temas científicos para acercar desde edades muy tempranas a los niños y niñas a la exploración de temas que les ayudarían a explicar y comprender el mundo.

Plantear una intervención que tiene como base la lúdica para el aprendizaje de una disciplina como la astronomía, es un reto para la escuela dado que si en la educación básica y media se logra promover el interés por la ciencia y la tecnología, es posible que muchos nuevos ciudadanos quieran aportar al desarrollo del país a partir de la investigación científica.

El problema planteado para la propuesta de intervención en relación con el tipo de actividades es una oportunidad para pensar como equipo interdisciplinario la manera en que es posible aprovechar la lúdica para abordar temas que en ocasiones parecen complejos y casi incomprensibles.

Por lo anterior, la propuesta se justifica en el marco de una escuela que busca la formación de ciudadanos capaces de usar el conocimiento científico para comprender el mundo e interactuar de manera efectiva en él, además de identificar problemas propios del contexto y buscar soluciones a partir del conocimiento que se construyen el marco de las ciencias naturales.

Ser ciudadano del mundo implica convivir con otros y con el entorno, la educación científica permite a los seres humanos interactuar de manera más efectiva con aquello que le rodea, pues permite al individuo observar en detalle lo que ocurre e interpretar y proponer nuevas formas de actuar para conservar la vida y los recursos, así como plantear soluciones a problemas cotidianos los cuales se pueden construir a partir del uso del conocimiento científico, por tanto proponer estrategias lúdicas en la escuela para acercar a los niños y niñas a las ciencias naturales, se constituye en una oportunidad para acompañarlos en la construcción de proyectos de vida en los que las ciencias le dan la posibilidad de plantear posturas críticas frente a los fenómenos que se suceden en su entorno, que pueden ser de índole social, cultural o natural.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un proyecto lúdico para la enseñanza de la astronomía como estrategia que promueva el interés por la misma y el desarrollo del pensamiento científico desde una perspectiva interdisciplinaria en estudiantes de grado cuarto de primaria del Colegio La Aurora IED.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el lugar que ocupa en los docentes y estudiantes de grado cuarto el desarrollo del pensamiento científico como herramienta para la vida.
- Establecer una metodología de intervención en el aula que permita el trabajo interdisciplinario a partir del estudio de la astronomía.
- Posicionar la lúdica como elemento central en el diseño e implementación de las acciones formativas tendientes incentivar el desarrollo del pensamiento científico.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO CONTEXTUAL

El Colegio La Aurora IED, está ubicado en la zona quinta de Bogotá (Usme), pertenece a la UPZ (Unidad de Planeamiento Zonal) 51 de la zona urbana, en el barrio La Aurora, es una institución de carácter público, de enseñanza formal, mixta, que atiende un total de 25 cursos en cada jornada de preescolar hasta la media, constituida por una población aproximada de 1900 estudiantes (en cada una de las jornadas).

La propuesta está dirigida a estudiantes de grado cuarto de primaria con edades entre 8 y 10 años, la proyección de número de estudiantes por curso para el año 2015 es de 40.

La institución es de carácter público, está ubicada en la localidad quinta Usme y atiende a una población de aproximadamente 1900 estudiantes, en dos jornadas, con educación preescolar básica y media.

El grado al cual pertenecen los estudiantes, se enmarca en el ciclo 2, de acuerdo a la organización por ciclos implementada por la Secretaría de Educación del Distrito.

En la institución existe un Club de astronomía que permite la participación de estudiantes de diferentes grados, y es atendido por los profesores del área de ciencias (biología, física, y química).

El Colegio La Aurora IED, se ha caracterizado por un PEI centrado en la formación de líderes, que trabajen por su propio bienestar y el de la comunidad a la que pertenecen, el liderazgo se promueve a partir de la participación en distintos proyectos en los cuales los niños y niñas exploran y aprovechan sus talentos. Los padres y en general la comunidad educativa apoyan estas iniciativas y de hecho participan porque reconocen el interés que sus hijos tienen por ellas.

Actualmente se intensifica el trabajo por ciclos organizados por tripletas de la siguiente manera:

Ciclo 1: conformado por los grados: jardín, 0, 1,2

Ciclo 2: grados 3, 4 y 5.

Ciclo 3: grados 6, 7 y 8

Ciclo 4: grados 9, 10 y 11

El PEI de la institución “*Pensamiento emprendedor hacia la gestión social*”, tiene como misión formar pensamiento emprendedor para ser gestores sociales en todos los ciclos educativos, a través de estrategias que permitan el desarrollo de valores, habilidades comunicativas, innovación y tecnociencia como base de una educación pertinente y de calidad, la visión está orientada a construir una comunidad educativa con proyección humanística y cognitiva con compromiso para transformar la realidad a través del crecimiento en valores, en saberes y en competencias.

Como estrategia de organización curricular, didáctica y metodológica, el marco es la Enseñanza para la comprensión (EpC⁶), buscando con esta que los estudiantes aprendan a aprender y comprendan que los conocimientos que se adquieren en la escuela deben ser útiles en la vida cotidiana, los estudiantes de ciclo cuatro, actualmente están divididos en dos énfasis: educación artística, comerciales.

El trabajo académico está organizado por áreas en los ciclos 2, 3 y 4, la propuesta a desarrollar estará enmarcada en el área de ciencias naturales, esta área ha avanzado en los últimos años en la construcción de una malla curricular pensada desde el ciclo 1 hasta ciclo cuatro.

Las clases de ciencias naturales están enmarcadas en los propósitos del área, por tal razón se eligió como grupo de trabajo el grado cuarto perteneciente al ciclo 2, y conformado por dos cursos de aproximadamente 42 niños por salón, la intervención se desarrolla en los grados 4, de la jornada mañana, los estudiantes son niños y niñas con edades entre 8 y 11 años, muy pocos casos de niños o niñas de 12 años. Estos cursos son orientados por una docente, y la intensidad horaria semanal es de 4 horas de 50 minutos cada una.

4.2. MARCO TEÓRICO

4.2.1. La lúdica en el marco de una propuesta de intervención. La lúdica se constituye en una experiencia cultural que atraviesa toda la vida, de acuerdo con Jiménez⁷ la lúdica no puede ser un conjunto de actividades, una disciplina o una ciencia, contrario a esto es un proceso sistemático que se desarrolla a lo largo de toda la vida.

⁶ Enseñanza Para la Comprensión

⁷ JIMENEZ, Carlos Alberto. Pedagogía de la creatividad y la lúdica. Editorial Magisterio-colección mesa redonda. Bogotá: s.f. p. 23-40

Plantear una propuesta de intervención que se piense desde lo lúdico implica comprender que el ser humano en tanto sistema complejo se desarrolla a través de diferentes dimensiones, entre otras la dimensión lúdica.

La actividad lúdica no sólo se refiere a la que se desarrolla en la clase de educación física, sino que se debe asumir como una actividad integradora que favorece otros aprendizajes⁸, por lo cual se han incorporado distintas experiencias al aula basadas en la lúdica, para fortalecer el aprendizaje en áreas como la lecto-escritura, la geometría, la aritmética y la educación social, obteniendo excelentes resultados y mostrando que renovar las prácticas educativas reconociendo el juego como un elemento formativo de primer orden.⁹

En relación con lo anterior, es importante hacer claridad en que la actividad lúdica no siempre es juego, dado que la lúdica se asume como una dimensión del desarrollo humano, en tanto puede enriquecer la calidad de vida de las personas porque aporta mejores posibilidades de expresión e incluso de formas de reconocer el mundo, cuando una persona no desarrolla su dimensión lúdica tiene deficiencias en su propio desarrollo, lo cual se puede evidenciar en aspectos cognitivos, sociales e incluso sexuales.

“La lúdica se refiere a la necesidad del ser humano, de sentir, expresar, comunicar y producir emociones primarias (reír, gritar, llorar, gozar) emociones orientadas hacia la entretención, la diversión, el esparcimiento”¹⁰

La lúdica pues, permite la búsqueda de placer, de propiciar situaciones en las cuales exista la posibilidad de aprovechar la creatividad propia, Max Neef plantea crear satisfactores a necesidades individuales, los cuales deben posibilitar el goce a través de actividades lúdicas, por tanto la lúdica como parte de la historia de la humanidad, se manifiesta en danzas, juegos, esto porque una de las maneras más eficaces de involucrarse en el mundo de forma natural es a través de lo lúdico, aprovechando elementos del entorno.

La lúdica en la escuela es un requisito fundamental como lo es el sistema de evaluación, si se pretende formar un ser humano feliz, el ambiente escolar se constituye para muchos niños en la única posibilidad de comprender que el aprendizaje puede hacerse interesante y puede ser significativo en tanto se construye en un proceso de disfrute.

Una escuela que plantea un PEI equilibrado entre la academia y la lúdica, es aquella que piensa en los intereses de los estudiantes, que reconoce lo

⁸ PAYÁ RICO, Andrés. La actividad lúdica en la historia de la educación española contemporánea. Tesis doctoral. Universidad De Valencia, Valencia, España. 2007. p 13

⁹ Ibid; p. 19

¹⁰ BOLIVAR BONILLA, Carlos. Aproximación a los conceptos de lúdica y ludopatía. Universidad Surcolombiana, Manizales 1998.

que les produce placer, y no siempre son los juegos, existen otras posibilidades como las artes, las salidas, la lectura, etc.

4.2.2. Lo lúdico en la enseñanza de la astronomía. La astronomía despierta gran curiosidad en los seres humanos, observar el cielo se ha constituido en una de las prácticas que más ha aportado en el desarrollo de diferentes sociedades. La astronomía es una ciencia que integra saberes de diferentes disciplinas, pero que también permite incorporar algunos saberes empíricos y ancestrales para intentar interpretar el mundo y algunos fenómenos.

El cielo es un ambiente de aprendizaje que invita, motiva, relaja, cuestiona, y así ha sido durante siglos, si bien los temas relacionados con astronomía han inspirado en muchos campos como el cine, el arte, la religión, la filosofía, entre otros, es un campo que no ha estado al alcance de todos. Observar el cielo no requiere de conocimientos previos, pero interpretarlo requiere de elementos básicos que permiten aprender sobre él, aprender sobre el porqué de los fenómenos que ocurren y que nos afectan en ocasiones, los niños y las niñas son observadores permanentes del cielo, sin embargo en la escuela no se abordan generalmente temas de astronomía, distintos a revisar la estructura del sistema solar (en relación con el sol y los planetas).

Estudiar astronomía en la escuela con los niños más pequeños permite el desarrollo de habilidades de pensamiento que no se relacionan únicamente con el pensamiento científico sino que permiten comprender que la ciencia se construye a partir de observaciones tan sencillas como las que pueden hacer directamente, que sus preguntas son importantes y que tal vez otros se hayan hecho las mismas preguntas en algún momento histórico, también que dibujar es una forma de lenguaje y sobre todo dibujar los fenómenos que se observan en el cielo es una práctica que muchos hombres usaron para aportar a ciencias complejas como la cosmología.

De acuerdo con Iglesias¹¹ existen algunos temas de astronomía que aunque son tratados comúnmente en la escuela, representan algún tipo de dificultad para los estudiantes y para los profesores, entre otros se encuentran:

- Las fases de la luna
- Ciclo día- noche
- Verticalidad en la tierra y gravitación.
- Las cuatro estaciones

¹¹ IGLESIAS, Maria; QUINTEROS, Cynthia y GANGUI, Alejandro. Astronomía En La Escuela: Situación Actual Y Perspectivas Futuras. En: CONGRESO INTERNACIONAL DE DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS IGLESIAS, (1: 2008: Buenos Aires, Argentina). Memorias. UnSAM Edit. p. 74-83

- Composición y forma del sistema solar.
- Nuestra ubicación en el universo.

Los anteriores temas generalmente se abordan de manera superficial en la escuela, y desde una mirada meramente de las ciencias naturales, con el propósito de dar una “explicación científica” a cada uno. Es aquí donde justamente cobra sentido pensar una propuesta de intervención en la cual la lúdica se plantea como una oportunidad de repensar la enseñanza de algunos temas de astronomía, con el propósito de acercar a los niños de forma atractiva, placentera y divertida a la exploración de temas “tan serios” como los que se abordan en los planes curriculares, pero permitiéndoles hacerlo de manera más natural y espontánea, con el propósito de incentivar en ellos el interés por la astronomía.

Es claro que la enseñanza de la astronomía en la escuela no siempre ayuda a superar algunas ideas erróneas frente a temas como el cambio de estaciones en las zonas templadas de la tierra, o las fases de la luna, que existan ideas geocéntricas del espacio, lo cual puede ocurrir por distintas causas:

- Dificultad cognitiva sobre estos temas y otros relacionados Nussban¹²
- El lenguaje se constituye en un lenguaje geocéntrico y a través de este sólo se expresa lo directamente observable Lanciano¹³.
- La metodología que se utiliza en el aula se caracteriza por el enciclopedismo Arribas de Costa y Rivier¹⁴. Y por la falta de observaciones directas del cielo Lanciano.
- Hay deficiencias en la formación docente desde la disciplina misma y la didáctica. Muchos profesores tienen ideas alternativas que incluso se parecen a las de los niños Ojalá 1992; García Barros¹⁵
- La vida en la ciudad, en la cual la contaminación visual y el estilo de vida no permiten observar el cielo.

A pesar de las causas anteriores, en la escuela y en general en la sociedad ha crecido el interés en el estudio de la astronomía, lo cual se refleja en

¹² NUSSBAUM, Joseph. Children's Conceptions Of The Earth As A Cosmic Body: A Cross-Age Study. Science education, VOL 63,(1), 1979. p. 83-93

¹³ LANCIANO, Nicoletta. L'analisi delle concezioni e l'osservazione in classe: strumenti per la definizione degli obiettivi educativi e delle strategie pedagogiche per l'insegnamento dell'astronomia nella scuola elementare in Italia. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Ginebra. 1996

¹⁴ ARRIBAS DE COSTA, A. Y RIVIERE GÓMEZ, V. La astronomía en la enseñanza obligatoria, enseñanza de las ciencias.. El universo, guía. Begoña De Luis: 1987

¹⁵ GARCÍA BARROS, Susana; MARTÍNEZ L, Cristina. y MONDELO, M. La astronomía en la formación de profesores. -, V.10, 121-127, Alambique: 1996.

distintos espacios de la vida cotidiana, por ejemplo las noticias sobre eclipses, misiones espaciales, y otros, además hay cada vez un mayor número de instituciones dedicadas al estudio de la astronomía como los planetarios, observatorios, universidades, las cuales realizan una función de promover la apropiación social de la ciencia.

La escuela debe promover a través de distintas estrategias el desarrollo de pensamiento científico, por esa razón para el caso de la presente propuesta de intervención la estrategia está enmarcada en la lúdica, pretende acercar a los estudiantes al estudio de la astronomía y de esta manera desarrollar interés por el estudio de áreas asociadas que generalmente se trabajan de manera aislada como las matemáticas, la física, la biología, la geología.

Por lo anterior, se han desarrollado distintos trabajos que analizan lo que ocurre cuando se incorporan experiencias de enseñanza de la astronomía en el aula, uno de ellos es acerca de la enseñanza del modelo sol- tierra, para explicar el ciclo día noche y fue desarrollado en el marco de una tesis doctoral. El trabajo parte de la idea que la modelación es un elemento fundamental en la construcción del conocimiento científico, y se constituye en una de las herramientas más interesantes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias Harrison y Treagust , citados por Martínez¹⁶, por esa razón al analizar la manera como se comprende el modelo sol-tierra se considera que debería ser parte de la alfabetización científica de cualquier ciudadano, y que la escuela debería ayudar a construir una idea más cercana a las ciencias de lo que significa ese modelo.

A lo largo de la educación básica se aborda el tema de ese modelo sol-tierra, sin embargo; al finalizar el ciclo de educación básica los estudiantes tienen dificultad para utilizar ese modelo en la explicación de fenómenos astronómicos sencillos. Y es sólo un ejemplo de muchos otros que se presentan en la escuela, la idea de posibilitar a los estudiantes desde los primeros años un acercamiento a la astronomía y otras ciencias está relacionada con la necesidad de ayudar a desarrollar habilidades de pensamiento científico, las cuales posibiliten formas distintas de interpretar, interactuar y comprender el mundo.

Lúdica y Ciencia: Desarrollo de Pensamiento Científico.

Para conocer los diferentes conceptos acerca del juego, debe tenerse presente el origen de este a través de la historia, y al remontarse en ella,

¹⁶ BERNAT MARTÍNEZ, Sebastián La enseñanza/aprendizaje del modelo sol-tierra: análisis de la situación actual y propuesta de mejora para la formación de los futuros profesores de primaria Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia - Relea, N. 1, P. 7-32, 2004

para la humanidad fue evidente que el juego como un elemento cotidiano de los grupos sociales primitivos, produjo la cohesión social, más allá de las necesidades básicas, y se convirtió en elemento inherente a la cultura humana. Ya en los periodos clásicos de la Antigua Grecia y Roma fue importante como actividad cotidiana de los más pequeños; para luego en la Edad Media se empezara la construcción de juguetes para la distracción, mientras en una etapa moderna hacia el siglo XVII, se plantea la noción de juego educativo.

“La historia ha situado el juego como una actividad llena de sentido, por medio de él se han creado la cultura, los primeros procesos cognitivos de las personas y con ello han podido desarrollar habilidades para subsistir”.¹⁷

Debe aclararse que el juego educativo es distinto del juego espontáneo, propio de los niños, quienes juegan por jugar, por distraerse, por ganar. El primero en el contexto de las aulas debe hacer énfasis en el cumplimiento de sus objetivos educativos, pues se construye con la intención de enseñar, donde el trabajo escolar o el aprendizaje se den, pero de forma dinámica, agradable y que cumpla la meta de ayudar a aprender.

El juego se constituye entonces en una actividad seria de carácter social, donde las experiencias en términos de colaboración, afecto e incluso motricidad, están siendo benéficas para el individuo, pero más aún a largo plazo para el mismo grupo social, respecto a la integración, esparcimiento, creatividad, respeto a las diferencias, etc.

*Actividad necesaria para los seres humanos teniendo suma importancia en la esfera social, puesto que permite ensayar ciertas conductas sociales; siendo, a su vez, una herramienta útil para adquirir y desarrollar capacidades intelectuales, motoras o afectivas. Todo ello se debe realizar de forma gustosa y placentera, sin sentir obligación de ningún tipo y con el tiempo y el espacio necesarios.*¹⁸

Es notoria también la función del juego como fenómeno del desarrollo del pensamiento y de la actividad. Para este caso Karl Groos, plantea su teoría del juego como Anticipación funcional y se refiere a los estudios de Darwin acerca de la sobrevivencia de las especies que mejor se adaptan a condiciones cambiantes del medio, afirmando que es considerado, entonces, el juego como la preparación para la vida adulta y la supervivencia.

¹⁷ MELO HERRERA, M.P. Y HERNÁNDEZ BARBOSA, R. El Juego Y Sus Posibilidades En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales... En: *Innovación Educativa*, vol. 14, número 66 | septiembre-diciembre, 2014

¹⁸ <http://www.educacioninfantil.eu/el-juego-concepto-y-teorias/>

*Los seres humanos necesitan aprender con tiempo las diversas formas de relacionarse socialmente, y es así que el juego es el campo de modelación prioritario para ello. Groos afirma que “la naturaleza del juego es biológica e intuitiva y que prepara al niño para desarrollar sus actividades en la etapa de adulto, es decir, lo que hace con una muñeca cuando niño, lo hará con un bebé cuando sea grande”.*¹⁹

Debe hacerse una diferenciación del uso del término juego. Es el juego, la estrategia que tiene como meta pedagógica el aprender algo en concreto, haciendo uso de ejercicios donde se aplican conceptos de tipo teórico, además de respaldar y propender por situaciones que a largo plazo sean de fácil recordación.

El juego, como elemento primordial en las estrategias para facilitar el aprendizaje, se considera como un conjunto de actividades agradables, cortas, divertidas, con reglas que permiten el fortalecimiento de los valores: respeto, tolerancia grupal e intergrupal, responsabilidad, solidaridad, confianza en sí mismo, seguridad, amor al prójimo, fomenta el compañerismo para compartir ideas, conocimientos, inquietudes, todos ellos – los valores- facilitan el esfuerzo para internalizar los conocimientos de manera significativa.²⁰

Por tanto, en la enseñanza formal, el juego es una forma, un método de enseñanza estructurada para instruir o enseñar los contenidos escolares. Se puede considerar una estrategia más dinámica, más apropiada, y que por tanto las actividades de aula, los aprendizajes y los nuevos aportes al conocimiento se mantendrán. No solamente reforzarán los lazos afectivos con sus compañeros, sino que facilitarán la ejercitación y memoria de situaciones, conceptos y aprecio por el conocimiento.

Para Bruner (citado por Ortega & Lozano 1996): “El juego infantil es la mejor muestra de la existencia del aprendizaje espontáneo; considera el marco Lúdico como un invernadero para la recreación de aprendizajes previos y la estimulación para adquirir seguridad en dominios nuevos.”²¹

¹⁹<https://actividadesludicas2012.wordpress.com/2012/11/12/teorias-de-los-juegos-piaget-vigotsky-groos/>

²⁰ http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16668/1/juego_aprendizaje.pdf

²¹ <http://www.monografias.com/trabajos28/actividad-ludica-desarrollo-socializacion-nino/actividad-ludica-desarrollo-socializacion-nino.shtml>

Es evidente que no ejecutar actividades lúdicas en los procesos de enseñanza aprendizaje, propenderá por el no empleo de la fantasía, la imaginación y la invención, y por tanto, el sentido concreto de la educación en términos de reflexión y autonomía sería un fracaso. Existe naturalidad, independencia, potencial para la creación de nuevos ambientes de conocimiento, así los pequeños dominan el ambiente que les rodea, aprende a conocer sus propios límites para ser llegar a la autonomía.

Galvis Panqueva, comenta que “el juego, los acertijos y la creatividad se convierten en pieza clave para agregar valor a los procesos educativos”.²²

Las actividades lúdicas son indispensables en diferentes espacios y ejercicios educativos, y no pueden desprenderse de la creación individual, ya que son las que se fortalecerán en los niños, permitiendo que sus capacidades en diferentes habilidades tanto comunicativas como competencias científicas se desborden y se potencialicen.

En las tendencias pedagógicas se abrió paso la teoría de María Montessori que plantea que el ser humano transforma su condición y busca perfeccionar sus cualidades, y para ello, a principios del siglo XX, expresa a las autoridades educativas de la época que es la escuela el lugar, el espacio social primordial donde se debe contribuir con la regeneración humana, y así, al diseñar actividades educativas planeadas de manera científica, permiten la evolución de la inteligencia, la realización de la personalidad, el ejercicio y adiestramiento de habilidades y destrezas motoras, intelectuales y sociales, conjunto de características que forman una persona integral y un buen trabajador de la era industrial y de la sociedad moderna.²³

Este método buscaba desarrollar el mayor potencial físico, psíquico y espiritual de los niños, trabajando sobre bases científicas. Consideró importante la relación entre la medicina y la pedagogía, no porque los docentes recetaran medicamentos o los médicos enseñaran a los niños, sino que no podían desprenderse. María Montessori fue pionera en su tiempo de una pedagogía integral, donde el conocimiento era fundamental, mas sin embargo, lo eran más las capacidades de cada niño, que la pedagogía de finales de siglo XIX y principios del XX, denominada tradicional enarbolaba. Montessori considera la pedagogía una ciencia que tiene como misión dar

²² GALVIS PANQUEVA, Á. H., *Juegos Acertijos y Creatividad*. (p.23-40). En: Revista Informática UNIANDES – LIDIE. 2000, Vol. 13, No. 1.

²³ MONTERO, Martha S., GONZÁLEZ, Oliverio. Pedagogía científica y normalidad en Montessori En: *Logos*, 20: 59-80, julio-diciembre del 2011, p. 64

una nueva oportunidad a la humanidad y así contribuir con un aporte social al progreso.

Montero, afirma que el método Montessori contribuyó a corregir las almas y los cuerpos está en manos de los maestros, quienes pueden socorrer a la niñez en desarrollo, sin esperar a que los defectos de crecimiento en el individuo dificulten su intervención para modificar lo que se ha fortalecido por falta de un oportuno diagnóstico profesional.²⁴

El conocimiento amplio de campos como la antropología y la medicina y sus técnicas, permiten que ella evidencie situaciones problema en los espacios educativos de la época; Observa a los niños de una institución para chicos “ineducables”, jugando con las migajas de la comida, porque no había más objetos en el cuarto, viendo que no se las comen, sino que las manipulan, se da cuenta que lo que les falta son objetos para manipular y que el ser humano tiene necesidad de actividad, de realidad, de cultivar su inteligencia y personalidad.

Además propició que se cambiara el concepto acerca de las aulas, como eran tradicionalmente: aulas oscuras, sin ventilación, con un tablero negro; y los estudiantes alineados en sus sillas. Ella logró que se empezara a trabajar en espacios amplios, donde pudieran moverse además de tener objetos para manipular como cajas de colores, cubos, etc, contribuyendo a estimular el cerebro, el intelecto y la capacidad de comunicación infantil.

Es considerado el Método Montessori, como la teoría pedagógica que tiene presente una educación para la vida, basándose en algunos postulados importantes, como ayudar al desarrollo natural del ser humano; estimular al niño a formar su carácter y manifestar su personalidad, brindándole seguridad y respeto; Favorecer en el niño la responsabilidad y el desarrollo de la autodisciplina, ayudándolo a que conquiste su independencia y libertad, esta última como sinónimo de actividad, libertad para ser y pertenecer, para escoger, para instruir, desarrollarse, para responder a las necesidades de su desarrollo, así como, desarrollar en el niño la capacidad de participación para que sea aceptado.²⁵

Para Jean Piaget, el juego como actividad libre construye lo cognitivo y lo moral en el ser humano, sin olvidar la normatividad; logró entender que la

²⁴Ibid, p.71

²⁵RAMIREZ, Pilar. Una maestra especial Maria Montessori. Disponible en: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/PILAR_RAMIREZ_2.pdf

afectividad era sumamente importante en el niño y así hacer uso de reglas, símbolos y experiencias. Lo sensorio motriz, lo simbólico o de razonamiento, son las condiciones que dan origen al juego como tal.

Denominó su estudio como reacción circular, pues tanto el cuerpo como el ambiente permiten la creatividad, empleando la repetición o reproducción de la realidad como fenómeno de acomodación, es decir, imita los gestos, lo que observa en su entorno, asimilándolos y aprendiéndolos. De esta manera dará significación a lo que se vive a través de las relaciones que se llegan a establecer con el juego “se asimilan situaciones en las cuales los objetos desempeñan ciertos papeles y no otros. . . la experiencia directa de los objetos comienza a quedar subordinada, en ciertas situaciones, al sistema de significaciones que le otorga el medio social”²⁶

En la etapa sensoriomotriz, el niño estará en capacidad de representar lo que observa y vive, es decir entiende el mundo, basándose en sus actividades exploratorias y la misma manipulación de su entorno, igualmente dar continuidad y presencia a los objetos que no puede ver.

Mientras en la etapa preoperativa el niño puede representar el mundo como le parezca, haciendo uso del lenguaje, de dibujos fantásticos, de juegos, y su relación con ellos es convincente como si creyera en su real existencia.

Posteriormente, en la etapa operativa o concreta, el niño hace uso de procesos lógicos, cuando manipula y clasifica material; el proceso de comprensión se limita aún a hechos u objetos de tipo concreto, mas no de ideas abstractas o hipotéticas.

Finalmente, Piaget, plantea que es hacia los doce años, que el ser humano está en la etapa del pensamiento operativo formal, y que ya tendrá la capacidad para razonar de manera lógica y formular y probar hipótesis abstractas.

Según Lev Semyónovich Vigotsky (1924), el juego surge como necesidad de reproducir el contacto con lo demás. Naturaleza, origen y fondo del juego son fenómenos de tipo social, y a través del juego se presentan escenas que van más allá de los instintos y pulsaciones internas individuales.

Plantea dos líneas de cambio evolutivo propios del ser humano, ellas son la preservación y reproducción de la especie, y la otra es la forma de

²⁶PIAGET, J., y GARCÍA, R. (1982). *Psicogénesis e historia de las ciencias*. México: Siglo Veintiuno Editores.

organización propia de una cultura y de un grupo social; la primera más biológica, mientras la segunda más de tipo sociocultural.

Mientras hace alusión al juego simbólico y señala como el niño transforma algunos objetos y lo convierte en su imaginación en otros que tienen para él un distinto significado, por ejemplo, cuando corre con la escoba como si ésta fuese un caballo, y con este manejo de las cosas se contribuye a la capacidad simbólica del niño.²⁷

Dentro de sus planteamientos Vigotsky afirma que el juego es el espacio o actividad social, donde se genera la cooperación con otros niños, ingrediente importante en el proceso de socialización, pues adquieren roles que son complementarios al propio.

El planteamiento hecho por Huizinga, del hombre lúdico *Homo Ludens*, acerca de cómo el juego es responsable de la construcción y desarrollo del ser humano y su contexto, respalda el hecho mismo de que el juego es un fenómeno cultural, más no un fenómeno biológico. Argumentándolo en delatar la presencia del juego en la vida social como un núcleo inicial de la actividad humana, puesto que existe un carácter espiritual e irreducible del juego.

El juego es lo otro, separado, inútil, irreal; creencia de seriedad santa, sobrecogedora, como cuando alguien ((se juega la vida)), o simulación paródica como cuando es «solo un juego»); y sin embargo, prolifera en los impulsos que excita y desarrolla, penetrando la vida real misma: proporcionándole modelos e ideales, imprimiéndole tensión y movimiento, aportando estilo. El juego moviliza, transforma, enfrenta y por ello mismo reúne: inspira comunidad. Se convierte, así, en auténtica infraestructura social.²⁸

Justifica los motivos que encuentran las personas para jugar y son sencillamente porque encuentran gusto en ello, y sustentándolo en el hecho de la actividad libre, es decir, desinteresada y sentida como situada fuera de la vida corriente, que se ejecuta dentro de un determinado tiempo y espacio; y sometido a reglas.

²⁷VIGOTSKI, Lev. Las corrientes pedagógicas Contemporáneas y la innovación del Currículo, Disponible en: www.pedagogiaydialectica.org/recursos/modulo-vigotski.doc

²⁸MORILLAS GONZÁLEZ, Carlos. Huizinga-Caillois: Variaciones sobre una visión antropológica del juego. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=78349>

La propuesta de una sociología de los juegos hecha por Caillois, demuestra una relación entre los juegos y las culturas. Son la excusa para el placer y la invención, así como expresan en la práctica los conceptos de límites, normas, invención y riesgo, sin dejar a un lado, la libertad.

Caillois, afirma que “los juegos son factores e imágenes de cultura en el sentido de que crean hábitos y provocan reflejos; Las disposiciones psicológicas que manifiestan y desarrollan pueden contribuir a importantes factores de civilización, es decir, al pasaje hacia el universo administrado y equilibrado de las instituciones, (...) en que ofrecen un modelo controlado de la realidad que disciplina los instintos. (...) Destaca de los juegos la característica de estabilidad con permanencia de lo insignificante y universalidad, es decir, tienen continuidad en el tiempo, emigran y se adaptan con rapidez y facilidad en diferentes sociedades.”²⁹

A través de las mismas instituciones, que se transforman y que incluso desaparecen en el tiempo, los juegos si se mantienen, conservando las reglas. Las que convierten al juego en instrumento de cultura fecundo y decisivo, en donde llega a mantenerse dentro de estilos de cultura de una misma nación, por ejemplo, aportando un valores agregados importantísimos en lo moral e intelectual que incrementan las posibilidades de aprender a solventar obstáculos y enfrentar dificultades.

Según Jiménez, el cerebro es un órgano social que requiere del juego y del abrazo para su desarrollo, y por tanto, lo lúdico debe entenderse desde lo cultural, puesto que estas son en últimas, las que superan las prácticas, las actividades, hasta el mismo concepto de ciencia o disciplina. Es lo lúdico, lo propio del desarrollo humano en todas sus dimensiones psíquica, social, cultural y biológica.

Podríamos afirmar que son procesos mentales, biológicos, espirituales, que actúan como transversales fundamentales en el desarrollo humano. (...)También es necesario precisar que la creatividad y el mundo de las emociones humanas tienen una estrecha relación con el mundo de la lúdica y del juego. No obstante, cabe destacar que las emociones no solo son impulsos, sino que se encuentran diseñadas para reforzar químicamente la memoria a largo plazo.³⁰

²⁹ CAILLOIS, Roger. El Juego no es un juego. Disponible en: <http://ludica.bligoo.com.co/el-juego-no-es-un-juego>.

³⁰ JIMENEZ, Carlos Alberto. Cerebro Creativo y Lúdico. En: Revista Educación, Cultura y Sociedad. Año 3, Número 4, marzo 2003, Pág. 2.

Refuerza notoriamente que la lúdica está ligada a la búsqueda del sentido de la vida y a la creatividad humana, que refuerzan los procesos lúdicos, en una serie de actitudes y de predisposiciones que atraviesan toda la corporalidad humana.

De igual manera, sostiene que “la lúdica puede considerarse como una actitud del niño frente a su vida cotidiana, a su relación con el mundo en el que se producen actividades simbólicas e imaginarias como el juego.”³¹

Pues será a través de esa relación con el medio cultural donde reforzará los elementos fundamentales para sus relaciones futuras en la sociedad. Lo lúdico, no desplaza la imaginación, es más es el motor o la fuente que impulsa la imaginación, la creación y el potencializador de la independencia.

Ahora, la responsabilidad del juego en el desarrollo del pensamiento científico, es fundamental, ya que así como “La escuela debe formar ciudadanos y ciudadanas responsables, capaces de tomar decisiones en un mundo real que se mueve al ritmo del desarrollo de la ciencia y la tecnología.”³² Es el juego el que puede ser mediador entre una alfabetización científica y la escuela; la comprensión de fenómenos físicos, químicos, biológicos, al igual que la exploración y apropiación de las competencias específicas. Se hace necesario que los niños aprendan a identificar, indagar y explicar, al igual que comunicar y trabajar en equipo, para que sean usuarios de una dimensión social del conocimiento.

Puche, Colinvaux y Divar proponen que el niño pequeño, de manera similar a como procede el científico, construye teorías acerca del mundo, predice, arriesga y prueba hipótesis en una amplia variedad de dominios y crea teorías en acción que desafían, cambian y modifican las situaciones.³³

Muchos teóricos aun discuten sobre la pertinencia de la ciencia en niños, pues los consideran por los mismos procesos de desarrollo de Piaget, que únicamente a partir de los 12 años, se daría un proceso de pensamiento formal y por tanto, mas responsable de la ciencia como tal, pero aun afirman que no existe la preparación cognitiva para que se dé el pensamiento

³¹ JIMÉNEZ, C. A. *Pedagogía de la creatividad y la lúdica*. Ed. Magisterio. Bogotá. p.141

³² BALLESTEROS, Olga P. La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C, 2011, p. 25

³³ PUCHE NAVARRO, R., COLINVAUX. D., y DIVAR, C. *El niño que piensa*. Santiago de Cali: Universidad del Valle/Ministerio de Educación Nacional/OEA. 2001, p.141.

científico. El afirmar que estas habilidades aparecen tardíamente podría significar que esa tardanza requiere el proceso de escolarización formal.

El concepto de pensamiento científico hace alusión a los procesos de pensamiento empleados en la ciencia, como los procesos cognitivos implicados

en la generación de teorías, en el diseño de experimentos, en la comprobación de hipótesis y de datos.

La pretensión del pensamiento científico es dar cuenta de procesos cognitivos como la inducción, el razonamiento deductivo, la resolución de problemas, la analogía, el razonamiento causal, entre otros, que permitirán el desarrollo de habilidades científicas.

El juego influye en la construcción de nuevo conocimiento, de validarlo, de refutarlo, sin embargo, los pequeños descubren y construyen un conocimiento que es nuevo para sus niveles, se plantean teorías o reglas no evidentes o desconocidas para su nivel de desarrollo o para el entorno en que se desenvuelven.

4.2.3. La astronomía en la escuela. Las contribuciones más importantes de la astronomía a la sociedad no son solamente a la tecnología o a las aplicaciones a la medicina, sino a proveer de una perspectiva que sobre pasa nuestros horizontes y nos ayuda a descubrir la grandeza del universo y de nuestro lugar en él. Algunas de las aplicaciones industriales más útiles de la astronomía se refieren a avances en la imagen y comunicación. El sector aeroespacial comparte mucha de su tecnología con la astronomía, básicamente todo lo que se refiere a la instrumentación de telescopios y al proceso de imágenes como lo afirma Marissa Rosenberg, y otros en el estudio ¿Por qué es importante la Astronomía?

La investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias debe fundamentarse en procesos y planes diseñados en la escuela para que a todas luces los alumnos se motiven y encuentren un sentido de vida fascinante a través de la planeación, desarrollo e implementación de proyectos de investigación en ciencias.

Promover en la escuela la observación del cielo, y de esta manera acompañarlos a desarrollar proyectos que nacen de sus preguntas, implica fortalecer investigaciones escolares que propenden por el fortalecimiento de habilidades para observar e interpretar fenómenos, inferir situaciones problema y de esta manera buscar soluciones propias a través de la creación de artefactos o sistemas tecnológicos, es decir poner en juego una serie de competencias que se dan en la construcción de pensamiento científico.

La Astronomía ha estado ligada al ser humano desde la antigüedad y todas las civilizaciones han tenido contacto con esta ciencia. En los comienzos, los hombres primitivos observaban el firmamento maravillándose, y asociaban los cambios que se producían con la magia, tratando de encontrarles relación con los fenómenos que ocurrían en la Tierra. Personajes como Aristóteles, Tales de Mileto, Ptolomeo, Nicolás Copérnico, Santo Tomás de Aquino, Tycho Brahe, Johannes Kepler, Galileo Galilei, Isaac Newton y Albert Einstein han sido algunos de los cultivadores de la Astronomía, desde siempre ha despertado el interés, los niños y niñas se hacen preguntas acerca de lo que observan en el cielo, además no encuentran siempre respuestas, lo cual incrementa sus preguntas.

Una propuesta para trabajar la astronomía en la escuela primaria de la Ciudad de Buenos Aires (la cual se revisó para comprender cómo se puede abordar el tema de la astronomía en la escuela), está dirigida a docentes que deseen comenzar a desarrollar temas de la Astronomía en el aula relacionados con la observación de los fenómenos celestes que ocurren a nuestro alrededor y con su explicación a partir del modelo geocéntrico, que está centrado en nuestra posición de observadores terrestres, para el caso de Bogotá, también existen este tipo de iniciativas lideradas por distintas instituciones que desean acompañar a los profesores y estudiantes en el camino del aprendizaje de la astronomía, tal es el caso del Planetario distrital, La Universidad Sergio Arboleda, La Universidad Libre, la Universidad de Los Andes, La Universidad Nacional, entre otros.

La Astronomía es una ciencia que despierta gran interés en personas de todas las edades debido a la enorme curiosidad que provoca los fenómenos que podemos observar en el cielo, los planetas, estrellas y demás cuerpos celestes, la realidad es que la mayoría de la población desconoce cuestiones básicas sobre astronomía, es decir, se desconoce cómo pueden observarse los astros a simple vista en el cielo y cómo éstos se desplazan, también de poseer muchas veces ideas alejadas de la realidad respecto a los fenómenos naturales que estos movimientos provocan, tales como las fases de la Luna o las estaciones del año. Una de las causas centrales de este desconocimiento es que las instituciones escolares, al igual que la mayoría de los libros de texto y videos sobre la temática, desarrollan estos contenidos desde una perspectiva que se centra en la mirada externa a la Tierra, que deja de lado el estudio de los sucesos cotidianos visibles en el cielo y, en consecuencia, los alumnos finalizan sus estudios sin poder relacionar sus conocimientos acerca del tema con los fenómenos celestes que ocurren a su alrededor todos los días, por tal razón es importante promover este tipo de propuestas, que invitan a observar el cielo, a preguntarse, a experimentar, a consultar fuentes bibliográficas, es decir a comprender que el estudio del cosmos puede constituirse en una actividad placentera, de goce y disfrute, es decir lúdica.

Para planear secuencias didácticas sobre astronomía es importante, tener en cuenta que los niños poseen experiencias astronómicas concretas e ideas y teorías ligadas a ellas desde muy temprana edad, por lo cual las experiencias didácticas que se propongan deben comenzar por describir estos fenómenos desde la posición del observador; estas actividades deben estar dirigidas a reconocer los astros más importantes que podemos ver en el cielo, a conocer sus nombres y a tratar de determinar cómo éstos modifican sus posiciones a lo largo del tiempo, siempre desde una posición centrada en nuestro propio punto de referencia.

Los estudiantes pueden comenzar a comprender algunas regularidades en los sucesos que pueden ser observados en el cielo sin mayor ayuda óptica que nuestros propios ojos, por ejemplo:

1. Se pueden estudiar las fases de la Luna a partir de visualizar este astro en el cielo y ver cómo cambia de posición y tamaño a medida que pasan los días.
2. pueden observar cómo cambia el lugar de salida y puesta del sol a lo largo del año, como así también su altura y trayectoria, como modo de comprender las causas de las estaciones del año.

4.2.4. Enseñanza para la comprensión. La presente propuesta de intervención ha sido planteada en el marco de la Enseñanza para la comprensión, dado que la institución en la cual se va a desarrollar trabaja bajo esta estrategia pedagógica.

Para desarrollar la propuesta pedagógica de intervención, es necesario pensar en la generación de ambientes de aprendizaje activos los cuales, Bransford³⁴, identifican como, aquel en el cual hay un control propio del aprendizaje, y que promueven en los estudiantes aprendizaje significativo. Por esa razón, las actividades que se plantean han sido estructuradas para que los estudiantes se acerquen al estudio de la astronomía en una ambiente de aprendizaje enmarcado en la lúdica.

En ese sentido, un ambiente de aprendizaje activo se caracteriza por la incorporación de métodos centrados en la acción e interés de los niños, Hernández (1998). Sin embargo no fue suficiente acogerse a la pedagogía activa³⁵, pues no solamente los niños son el centro del proceso, dado que

³⁴ BRANSFORD, John; BROWN, Ann y COCKING, Rodney. "¿CÓMO APRENDE LA GENTE? CEREBRO, MENTE, EXPERIENCIA Y ESCUELA" [En línea] Disponible en: <http://www.eduteca.org/comoaprendelagente.php3>, libro completo versión en inglés en <http://www.nap.edu/books/0309070368/html/>. Publicado en el año 2000

³⁵ Pedagogía activa como aquella en la que se reconoce al aprendiz como agente y no sólo como receptor de conocimiento, ORDÓÑEZ, Claudia.2004, para buscar nuevas rutas de

siempre están acompañados y orientados por la maestra, es decir es un espacio en el cual la interacción permanente permite aprender en conjunto, identificar puntos de encuentro y de esta manera consolidar diálogos de saberes, en pro de un aprendizaje autónomo y significativo.

Por lo anterior y en respuesta a la necesidad de crear un ambiente de aprendizaje activo es importante hacer referencia a cómo se incorpora la Enseñanza para la Comprensión desde la propuesta.

La ruta de aprendizaje trabajada con los estudiantes se ha desarrollado teniendo en cuenta la incorporación de los cuatro elementos de la EpC propuestos por Perkins y Blythe :

- a. Tópicos generativos: Se deben encontrar tres características en un tópico generativo, su centralidad en cuanto a la disciplina, que sea asequible para los estudiantes, y la forma en que se relaciona con diversos temas, el tópico generativo es una pregunta que es susceptible de diversas respuestas, y formas de hallar estrategias de solución.
- b. Metas de comprensión: son necesarias para darle un enfoque más específico al tópico generativo, representan propósitos específicos que permiten al profesor y a los estudiantes evidenciar los niveles de comprensión, que se van adquiriendo.
- c. Desempeños de comprensión: son la esencia del desarrollo de la comprensión, las cuales apoyan las metas de comprensión, consisten en actividades que los estudiantes deben realizar para demostrar comprensión desde el principio y hasta el final de las unidades y del curso. Es necesario hacer claridad que no todas las actividades del aula son desempeños de comprensión.

Para el caso de la presente propuesta, los desempeños de comprensión son actividades lúdicas que abordan temas de astronomía desde diferentes aspectos:

- Trabajo corporal: se adaptan algunas actividades propuestas en el programa “Entrena como un Astronauta” que fue creado por la NASA (National Aeronautics and Space Administration) por sus siglas en inglés, estas actividades tienen como propósito ayudar a niños y niñas de primaria a comprender que para experimentar una misión espacial, los astronautas deben desarrollar antes, durante y después de ésta unos ejercicios físicos para fortalecer habilidades y destrezas físicas que les permitan cumplir la misión sin riesgo.
- Literatura Astronómica: se plantea una actividad que recoge algunos textos como mitos y leyendas de diferentes culturas sobre fenómenos astronómicos.

- Construcción de instrumentos ópticos para astronomía: Se plantean dos actividades a través de las cuales los estudiantes construyen un astrolabio y un telescopio galileano, con el fin de comprender la física detrás de estos instrumentos.
- Juegos de mesa: Construcción de una escalera para aprender sobre el mapa del cielo (la carta celeste).
- Observación de fenómenos astronómicos: Se propone una actividad en la cual los estudiantes tienen la posibilidad de realizar una observación utilizando telescopios.

Los desempeños de comprensión no son meras actividades sueltas, sino que son actividades que le permiten al profesor identificar niveles de comprensión de sus estudiantes, por ejemplo los experimentos que se desarrollan en clase son desempeños de comprensión, para los cuales ha sido necesario crear una estrategia metodológica propia que reconozca ideas previas y ayude a los estudiantes a generar cambio conceptual.

- d. Valoración continua: es un proceso en el cual los estudiantes reciben retroalimentación (del profesor, del grupo de pares e incluso desde la autoevaluación), reflexionan desde el inicio y durante cualquier secuencia de la unidad, elementos importantes para aprender y comprender.

4.3. MARCO LEGAL

La propuesta de intervención se enmarca en:

Constitución política de Colombia, 1991, Artículo 44 capítulo 2

“Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia.

La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores”.

Ley General de educación 1994

Artículo 5. - Fines de la educación

De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos;
2. La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad;
3. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación;
4. La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios;
5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber;
6. El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país como fundamento de la unidad nacional y de su identidad;
7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones;
8. La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe;
9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país;
10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación;
11. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social;

12. La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre, y

13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

Artículo 21 - Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria

Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

- a. La formación de los valores fundamentales para la convivencia en una sociedad democrática, participativa y pluralista;
- b. El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como del espíritu crítico;
- c. El desarrollo de las habilidades comunicativas básicas para leer comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente en lengua castellana y también en la lengua materna, en el caso de los grupos étnicos con tradición lingüística propia, así como el fomento de la afición para la lectura;
- d. El desarrollo de la capacidad para apreciar y utilizar la lengua como medio de expresión estética;
- e. El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos;
- f. La comprensión básica del medio físico, social y cultural en el nivel local, nacional y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual correspondiente a la edad;
- g. La asimilación de conceptos científicos en las áreas de conocimiento que sean objeto de estudio, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad;
- h. La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente;
- i. El conocimiento y ejercitación del propio cuerpo, mediante la práctica de la educación física, la recreación y los deportes adecuados a su edad y conducentes a un desarrollo físico y armónico;
- j. La formación para la participación y organización infantil y la utilización adecuada del tiempo libre;
- k. El desarrollo de valores civiles, éticos y morales, de organización social y de convivencia humana;

1. La formación artística mediante la expresión corporal, la representación, la música, la plástica y la literatura;
- m. La adquisición de elementos de conversación y de lectura al menos en una lengua extranjera;
- n. La iniciación en el conocimiento de la Constitución Política, y
- ñ. La adquisición de habilidades para desempeñarse con autonomía en la sociedad.

Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y naturales

Otro aspecto a tener en cuenta dentro de la propuesta de intervención desde los referentes de calidad son los estándares de ciencias naturales para grado 4 y 5.

a. **Ejes articuladores para las acciones concretas de pensamiento y de producción:**

Las acciones concretas de pensamiento y de producción requeridas para alcanzar los estándares por conjuntos de grados están desglosadas en tres columnas, buscando con ello que a través de su formación en ciencias todos los niños, niñas y jóvenes vivan un proceso de construcción de conocimiento. Un proceso que parta su comprensión del mundo y llegue hasta la aplicación de lo que aprenden, pasando por la investigación y la discusión sobre su importancia en el bienestar de las personas y el desarrollo de una sociedad democrática, justa, respetuosa y tolerante.

Los ejes articuladores son:

Me aproximo al conocimiento como científico(a) social o natural

En esta columna, aparecen aquellas acciones concretas de pensamiento y de producción, referidas a las formas como proceden quienes las estudian, utilizan y contribuyen con ellas a construir un mundo mejor. Así, un científico se formula preguntas y problemas; emprende procesos de búsqueda e indagación para solucionarlos; considera muchos puntos de vista sobre el mismo problema o la misma pregunta; comparte y confronta con otros sus experiencias, sus hallazgos y conclusiones, y responde por sus actuaciones y por las aplicaciones que se haga de ellas.

Manejo conocimientos propios de las ciencias sociales o naturales

Si aceptamos que la competencia implica usar el conocimiento en la realización de acciones o productos –ya sean estos abstractos o concretos–, las acciones presentadas en la columna de la mitad, “Manejo conocimientos propios de las ciencias”, están basadas en conocimientos específicos (no puede haber competencias sin conocimientos) de las disciplinas independientes y conocimientos provenientes de una articulación entre las disciplinas que hacen parte de las ciencias naturales y sociales. Precisamente por ello, en esta columna se presentan algunas subdivisiones que buscan dar cuenta de aquellas actuaciones referidas a los saberes

específicos desarrollados por estas ciencias. No obstante estas divisiones corresponden a una necesidad metodológica y en la realidad los límites entre unas y otras no son nítidos; por ello conviene leerlos buscando sus complementariedades.

Desarrollo compromisos personales y sociales El último grupo de acciones concretas de pensamiento y de producción, localizado en la columna de la derecha, recoge las responsabilidades que como personas y como miembros de una sociedad se asumen cuando se conocen y se valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias, ya sean naturales o sociales.

Estándares básicos de competencias en ciencias naturales:

En la presente propuesta se involucran los estándares básicos de competencias en ciencias naturales de grado cuarto a quinto, y algunas acciones de pensamiento en relación con las ciencias naturales y el desarrollo de pensamiento tecnológico y matemático.

Los estándares de cuarto a quinto son:

- Identifico estructuras de los seres vivos que le permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.
- Me ubico en el universo y en la tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.
- Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías.

Procesos de pensamiento hacia los estándares:

Me aproximo al conocimiento como científico natural

- Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos. Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.
- Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas. Realizo mediciones con instrumentos convencionales (regla, metro, termómetro, reloj, balanza...) y no convencionales (vasos, tazas, cuartas, pies, pasos...).
- Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas.
- Observo mi entorno.
- Hago conjeturas para responder mis preguntas.
- Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números.
- Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente.

Entorno físico:

- Identifico y comparo fuentes de luz, calor y sonido y su efecto sobre diferentes seres vivos.
- Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.

Dado que la propuesta es de corte interdisciplinario, se referencian algunos estándares de matemáticas de 4 a 5:

Estándares básicos de competencias en matemáticas:

Pensamiento espacial y sistemas geométricos:

- Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.
- Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.

Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.

- Clasifico y organizo datos de acuerdo a cualidades y atributos y los presento en tablas.
- Interpreto cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.

Para incorporar una propuesta de intervención en una comunidad educativa, es necesario, tener en cuenta el horizonte institucional, por esa razón se presenta en el documento.

Horizonte institucional Colegio La Aurora IED

PEI: Pensamiento emprendedor hacia la gestión social.

Misión:

El Colegio La Aurora IED forma estudiantes en los niveles de preescolar, básica y media de la localidad quinta de Usme con pensamiento emprendedor hacia la gestión social, a través del trabajo interdisciplinario y la implementación de estrategias que permitan el desarrollo y fortalecimiento de valores tales como actitud emprendedora, liderazgo, responsabilidad, solidaridad, tolerancia y respeto, y el desarrollo de competencias específicas en formación artística, pensamiento científico y cultura empresarial, atendiendo a las necesidades del desarrollo humano.

Visión:

En cinco años ser reconocidos como líderes en la formación de niños, niñas y adolescentes en el campo artístico, campo biotecnológico y gestión empresarial a nivel local y distrital.

Enfoque pedagógico:

Con el apoyo de la Fundación Alberto Merani y atendiendo las necesidades de nuestros estudiantes en particular y de la comunidad general, el Colegio La Aurora se ha comprometido a desarrollar una estrategia pedagógica que pone énfasis en la comprensión.

El enfoque basado en la comprensión tiene como soporte la evaluación diagnóstica continua, entendida como un proceso de mejoramiento permanente.

Con el apoyo de la Fundación Alberto Merani, se inició la implementación de la nueva estrategia pedagógica del Colegio La Aurora, cuyo eje central está soportado en La Enseñanza para la Comprensión.

5. DISEÑO METODOLOGICO

5.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente propuesta se plantea en el marco de una investigación cualitativa, comprendiéndola como una actividad que sitúa al observador en el mundo, que consiste en un conjunto de interpretaciones, materiales prácticos que hacen el mundo visible.

Los autores son observadores participantes, es una investigación acción en educación, entendida como una investigación sistemática conducida por los profesores, en el ambiente de enseñanza- aprendizaje.

Se plantea una intervención en las clases de ciencias naturales en el grado cuarto de primaria del Colegio La Aurora IED.

A través de la planeación de cinco actividades, enmarcadas en una ruta de aprendizaje que pretende motivar a los niños al estudio de la astronomía, para que reconozcan en ella una posibilidad de uso de su tiempo libre, por tanto las actividades han sido pensadas en el marco de una propuesta lúdica.

Para recoger la información se plantean tres instrumentos básicos: observación directa, que se realiza por medio de la grabación audiovisual de las sesiones, registro en el diario de campo diligenciado por la profesora y registros en los cuadernos de los estudiantes, además la revisión bibliográfica es un elemento relevante en la interpretación de los datos y en la recolección de los mismos. Estos tres instrumentos son elegidos por conveniencia, ya que por ser la docente observadora participante, es complejo recolectar los datos solamente a través de la interacción con los estudiantes.

Las principales fuentes de información son, los estudiantes de grado 4, planeación de cada actividad, documentos sobre enseñanza de la astronomía, documentos y experiencias sobre lúdica y ciencia.

Inicialmente se había planteado una propuesta de enfoque histórico hermenéutico, sin embargo; al plantear la posibilidad de una investigación

acción se plantea la posibilidad de utilizar un paradigma socio-crítico, dado que se propone el desarrollo de pensamiento científico a través de una propuesta lúdica en astronomía, lo cual se constituye en una oportunidad de comprender la importancia del uso responsable del conocimiento y las herramientas que proporcionan las ciencias naturales, planteadas desde propuestas más humanistas, es decir promover el empoderamiento del conocimiento.

En primer lugar es importante hacer referencia a qué es un paradigma en el ámbito de la investigación, se entiende como un conjunto de creencias, presupuestos y procedimientos que definen cómo se aprende o cómo se estructura el conocimiento en una disciplina. Los paradigmas se convierten en modelos o reglas a seguir por los investigadores en un tema específico, Martínez, citado por Alvarado y García³⁶, en el caso particular del paradigma socio- crítico, se plantea la construcción de conocimiento a partir de los intereses del grupo con el cual se trabaja, promueve la autonomía racional y liberadora de los seres humanos, y contribuye a la transformación social.

De las características más importantes del paradigma socio- crítico en educación de acuerdo con Alvarado y García³⁷ se encuentran:

- La adopción de una visión global y dialéctica de la realidad educativa.
- Aceptación compartida de una visión democrática del conocimiento y los procesos implicados en su elaboración.
- Se plantea una visión particular de la teoría del conocimiento y sus relaciones con la realidad y la práctica.

En la propuesta se reconoce un tipo de conocimiento emancipatorio, dado que la alfabetización científica provee a los seres humanos de herramientas y habilidades que permiten identificar problemas de las propias comunidades y buscar soluciones haciendo uso del conocimiento científico, lo cual les da la posibilidad de tomar decisiones frente a diferentes situaciones y permite transformaciones de orden social e incluso cultural, ya que apropian nuevos conocimientos que reconocen sus ideas previas y que se fortalece a través de la participación en actividades enmarcadas en la dinámica escolar.

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Descripción de los participantes:

³⁶ ALVARADO, Luz Midia Y GARCÍA, Margarita. Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias, realizadas en el doctorado de educación del instituto pedagógico de caracas. Sapiens Revista Universitaria De Investigación, AÑO 9. NO 2, Diciembre de 2008. P. 187- 202

³⁷ Ibid., p.195

Los estudiantes son niños y niñas de grado cuarto de primaria con edades entre 8 y 11 años, el número de estudiantes por curso es en promedio 42. Son dos grupos mixtos(401 y 402), conformados por niños y niñas provenientes de familias de niveles socio-económicos 1 y 2 (en algunos casos, muy pocos estrato 3), en las familias el nivel de formación académico máximo alcanzado por los padres es secundaria, sin embargo existen muchos casos en los cuales no se terminó el ciclo de formación secundaria, por esta razón el acompañamiento de los padres es más desde lo “operativo” (construir las maquetas, acompañarlos a la biblioteca o al café internet, etc.), en muchos casos los niños permanecen solos, por esta razón es muy importante orientar claramente las actividades de la propuesta de intervención, las cuales se realizan en su totalidad en la escuela.

Es importante mencionar la situación de las familias o personas que están a cargo de los estudiantes, ya que en los conceptos previos de astronomía, los estudiantes tienen ideas previas, en algunos casos unas más cercanas que otras al conocimiento validado desde las ciencias, para posibilitar cambio conceptual y construcción de conocimiento científico.

Los estudiantes de los cuales se van a recoger datos son los 84 estudiantes de grado cuarto, divididos en dos grupos conformados por niños y niñas.

Selección de los participantes:

La selección se realizará de manera no aleatoria a través de un muestreo intencional (purposive sampling), de 84 estudiantes por curso (401 y 402),

Los estudiantes son seleccionados con la intención de identificar cómo posibilitar el aprendizaje de la astronomía de los niños y niñas de grado 4, a partir de la incorporación de una estrategia enmarcada en la lúdica.

5.3. INSTRUMENTOS

- Las grabaciones de clase registrarán el trabajo de todos los estudiantes de la clase,.
- Registros escritos en los cuadernos, para identificar ritmos individuales de aprendizaje y niveles de comprensión.
- Diario de campo: en el cual la docente que desarrolla las actividades registra lo que sucede en el salón de clase y sus propias reflexiones.
- Para conocer las ideas previas de los estudiantes y docentes, con el fin de realizar un diagnóstico se plantea una encuesta. Ver anexos 1 y 2.

5.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.4.1. Encuesta a profesores. La encuesta tiene como propósito conocer la percepción que los profesores de grado cuarto tienen con respecto a la formación de pensamiento científico en sus prácticas pedagógicas, cada uno escribió cómo concibe el pensamiento científico, de qué manera lo promueve y cuáles son las habilidades de pensamiento científico que desarrolla o potencia en los estudiantes.

Es importante mencionar que en grado cuarto los docentes rotan en algunas materias, por esa razón cuatro profesores respondieron la encuesta (educación física, ciencias naturales, sociales y español).

Con respecto al concepto de pensamiento científico, los profesores manifiestan que se relaciona con el desarrollo de distintas habilidades, además que es un pensamiento divergente, contextualizado, exploratorio, que coadyuva en la comprensión de fenómenos o situaciones que ocurren.

Al preguntar por el desarrollo de pensamiento científico en las diferentes áreas, los profesores manifiestan que sí lo hacen, cada uno utilizando sus propias estrategias como planteamiento de situaciones problemáticas que emergen del contexto para que los estudiantes exploren y busquen respuestas, hallando información en diferentes fuentes, y también potenciando distintas habilidades como por ejemplo leer comprensivamente, realizar procesos de indagación en los cuales se incluye el planteamiento de predicciones e hipótesis, la experimentación, y estrategias para comunicar resultados y hallazgos.

Cada uno de los profesores manifiesta que su clase si aporta al fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico y menciona las que considera son habilidades de pensamiento científico, por ejemplo para el caso de educación física se concibe que las habilidades de pensamiento científico son kinestésicas y espaciales, la profesora de ciencias reconoce habilidades como observación, investigación, comunicación, formulación de hipótesis y análisis de resultados.

La profesora de humanidades establece que las habilidades de pensamiento científico están relacionadas con la exploración y el pensamiento crítico, el profesor de sociales también expresa que estas son las habilidades que se fortalecen en su clase.

Con respecto a las potencialidades que puede aportar un proyecto de astronomía lúdica en la escuela para integrar diversos saberes y además aportar al desarrollo de pensamiento científico, los profesores manifiestan que un proyecto lúdico basado en astronomía puede partir de ideas abstractas y también concretas para construir aprendizaje significativo (educación física), se puede promover el planteamiento de preguntas que

conduzcan a la realización de experimentos que sean interesantes para los estudiantes (ciencias naturales), la astronomía puede generar preguntas a partir de las cuales se construyen conocimientos nuevos (español), se propone que la astronomía se considere como un núcleo problémico a partir del cual se desarrollen actividades de aprendizaje desde distintas áreas ya que los temas relacionados con el cosmos son de mucho interés para los seres humanos y especialmente para los niños (sociales).

En relación con las respuestas proporcionadas con los profesores, es posible comprender que tienen una concepción de pensamiento científico orientada hacia el desarrollo de diferentes habilidades que son transversales a todas las áreas, es decir se percibe el pensamiento científico como un conjunto de acciones de proceso y de pensamiento, que fortalecen dinámicas de aprendizaje y construcción de conocimiento útil en cualquier contexto.

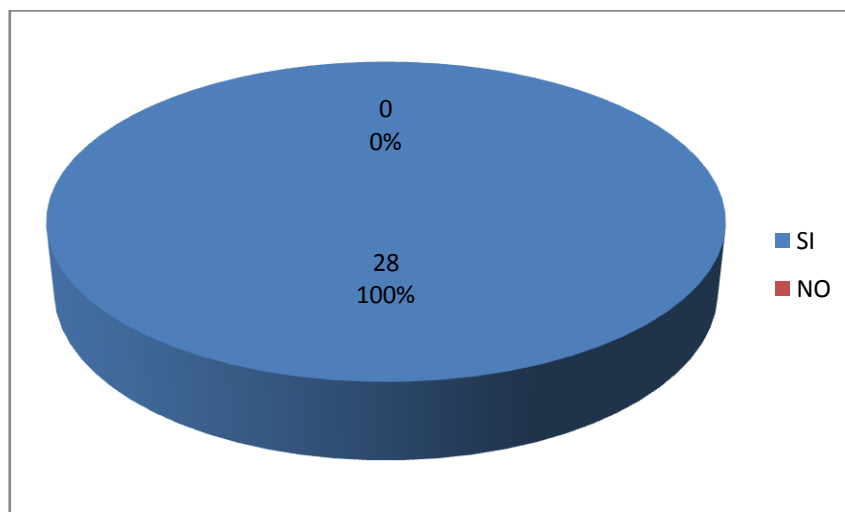
Las habilidades que identifican los profesores son útiles para la vida, y sería muy interesante seguir indagando acerca de distintas posibilidades que brindan proyectos lúdicos basados en astronomía, y los aportes de estos en las dinámicas escolares.

5.4.2. Encuesta a estudiantes. El cuestionario para estudiantes tiene como propósito conocer las ideas previas con respecto a algunas temáticas de astronomía.

La encuesta fue respondida por 28 estudiantes de grado cuarto de primaria.

Pregunta 1: ¿Observas las estrellas, los planetas, la luna y el sol y te gustaría aprender sobre ellos?

- a. SI
- b. NO

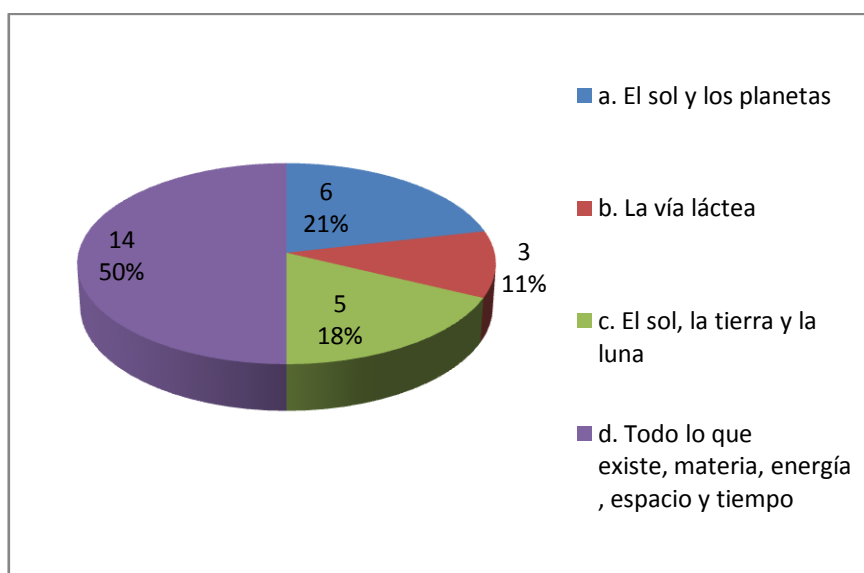


Gráfica 1 Pregunta sobre el interés de los estudiantes en la astronomía

ANÁLISIS: Todos los estudiantes respondieron sí (28), a esta pregunta, lo que evidencia que los estudiantes de grado cuarto tienen interés por conocer acerca de diferentes cuerpos celestes, que aunque cotidianos no han sido temas de discusión en la escuela.

Pregunta 2: ¿Qué es el universo para ti?

- a. El sol y los planetas.
- b. La vía láctea.
- c. El sol, la tierra y la luna
- d. Todo lo que existe, materia, energía, espacio y tiempo.



Gráfica 2. Concepción de universo, estudiantes.

ANÁLISIS: Con respecto a esta pregunta:

Seis estudiantes respondieron que el universo es el sol y los planetas, lo que refleja las ideas que se han enseñado en la escuela acerca del universo,

generalmente los contenidos relacionados con el universo se centran en el sistema solar, y específicamente al sol y los planetas.

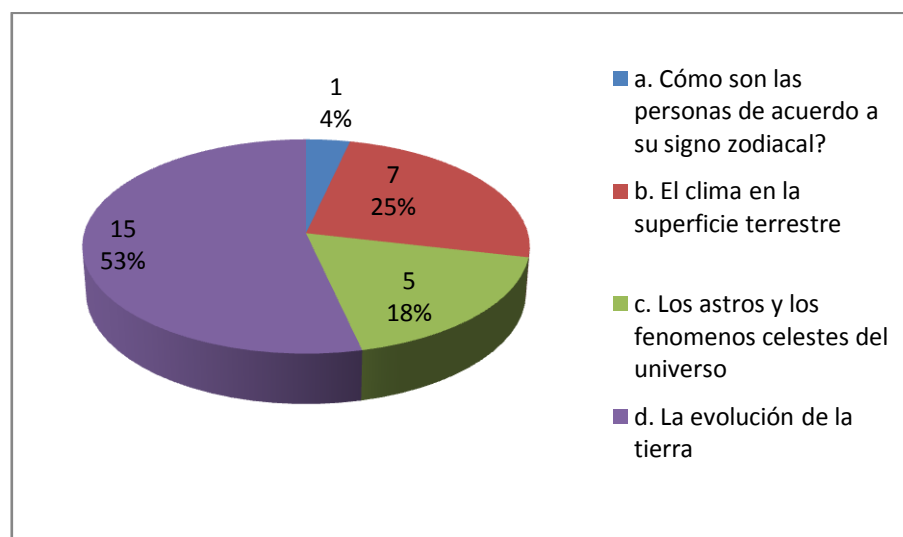
Tres estudiantes respondieron que el universo es la vía láctea, sin embargo, al preguntar de manera informal qué es para ellos la vía láctea no presentaron ninguna respuesta.

Cinco estudiantes respondieron que el universo es el sol, la tierra y la luna, esta percepción es muy común en niños de esta edad (9- 11 años), dado que tienen una visión del universo en relación con cuerpos celestes cercanos a ellos, el sol, la luna y la tierra, sin embargo al realizar un diálogo con algunos estudiantes manifiestan no comprende la relación sol- tierra- luna.

Catorce estudiantes respondieron que el universo es todo lo que existe, materia, energía, espacio y tiempo, tienen una visión más general, pero no hay claridad frente a la relación universo- sistemas solares, es decir no se presenta una clara diferencia entre nuestro sistema solar y el universo.

Pregunta 3: La Astronomía estudia:

- a. cómo son las personas de acuerdo a su signo zodiacal.
- b. El clima en la superficie terrestre
- c. Los astros y fenómenos celestes en el universo.
- d. La evolución de la tierra



Gráfica 3. Ideas previas sobre la naturaleza de la astronomía

ANÁLISIS: Un estudiante relaciona la astronomía con el estudio de la personalidad de acuerdo al signo zodiacal, dado que reconoce que algunos nombres de las constelaciones son los del horóscopo.

Siete estudiantes consideran que la astronomía estudia el clima en la superficie de la tierra.

Cinco estudiantes respondieron que la astronomía estudia los astros y fenómenos celestes.

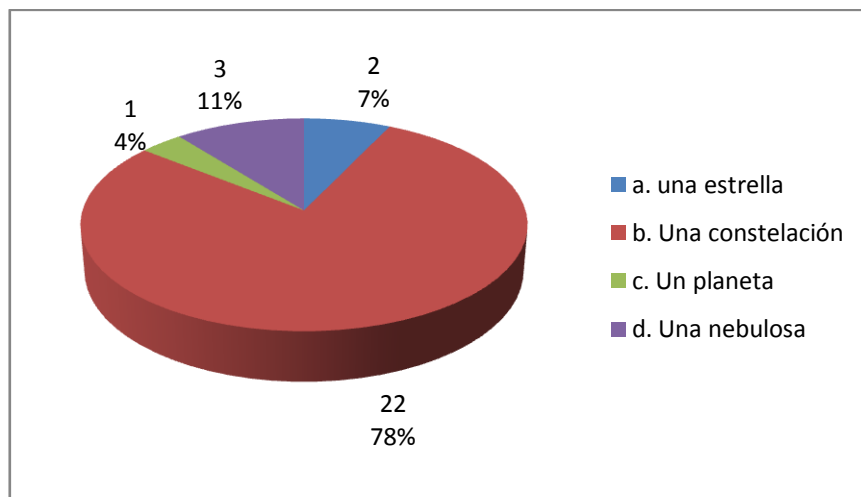
Quince estudiantes asocian la astronomía con el estudio de la evolución de la tierra, es decir no relacionan las preguntas sobre el universo y algunos cuerpos celestes con el estudio de la astronomía.

Pregunta 4: La siguiente imagen representa:



Fuente: <http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/13630129/Que-son-las-constelaciones.html>

- a. Una estrella.
- b. Una constelación
- c. Un planeta
- d. Una nebulosa



Gráfica 4 ideas previas de los estudiantes sobre constelaciones.

ANÁLISIS: Dos estudiantes respondieron que la imagen es la representación de una estrella, es decir asocian la figura al menos a una estrella. Veintidós estudiantes marcaron la opción de constelación, lo que indica que relacionan un conjunto de estrellas con las constelaciones.

Un estudiante respondió que la imagen representa un planeta.

Tres estudiantes asociaron la imagen con una nebulosa.

Pregunta 5: ¿Por qué no vemos las estrellas en el día, pero si en la noche?

ANÁLISIS: Esta pregunta permite identificar la percepción temporal de los estudiantes, las razones por las cuales se produce el día y la noche, algunos construyen explicaciones científicas, haciendo uso de conocimientos previos, otros plantean sus respuestas a partir de observaciones directas, y otros se atreven a formular hipótesis.

Entre las respuestas encontradas, se evidencian percepciones como:

Relacionadas con la fe y las creencias religiosas:

-“Porque Dios las creó así, porque en la noche era muy oscura, y las puso para alumbrar la tierra”.

Algunas explicaciones científicas en relación con el fenómeno:

- “Porque ellas andaban con la luna y la luna gira y no está siempre en el mismo lugar o porque las estrellas son blancas y no se notan en el día”.

-“Porque en el día el sol alumbra casi todo, y no las podemos ver”.

-“Porque las estrellas son planetas muy lejanos, y el sol está lejos de la luna”

-“Porque cuando es de día no se podría, porque las estrellas y la luna estarían en otro país u otro lugar y no pueden estar en el mismo lugar al mismo tiempo”.

-“Porque cuando se hace de noche el brillo de la luna hace que brillen las estrellas”.

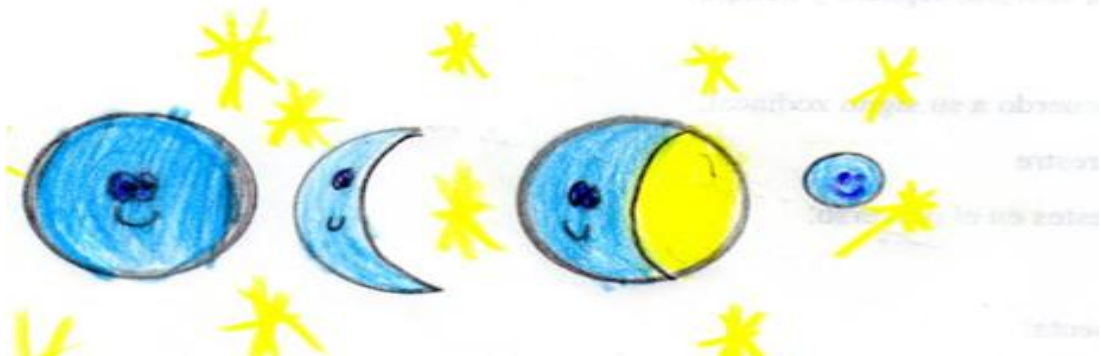
Pregunta 6:

6. Dibuja las diferentes formas en que has visto la luna:

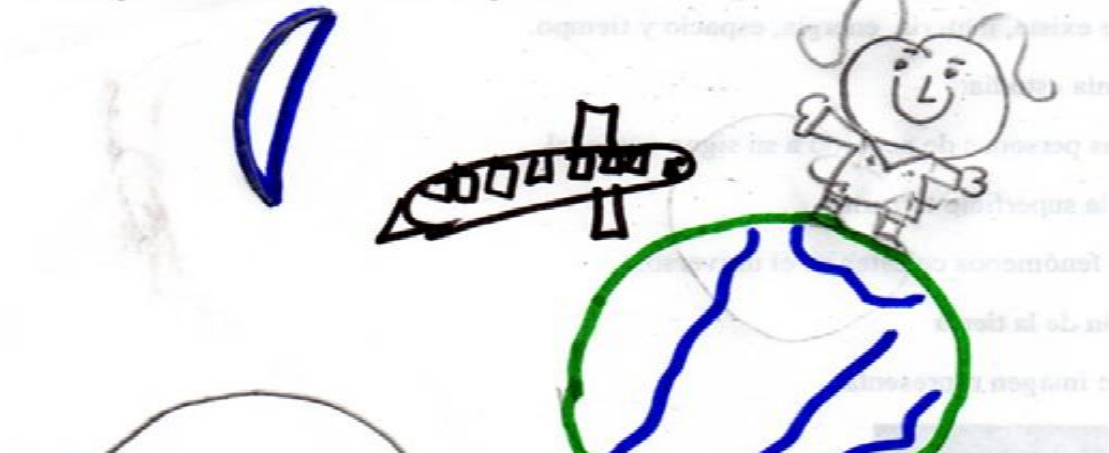
Los estudiantes realizan representaciones de diferentes tipos, algunos presentan la luna en sus diferentes fases y otros realizan representaciones sobre otros aspectos como cuerpos celestes, sistema solar, e incluso seres que pueden vivir fuera de la tierra.



5. Dibuja las diferentes formas en que has visto la luna:



5. Dibuja las diferentes formas en que has visto la luna:



5.5. DIAGNÓSTICO

Al realizar las encuestas a profesores y estudiantes, fue posible evidenciar el interés que existe por conocer más sobre astronomía, y la manera en que ésta se puede incorporar en proyectos transversales de la escuela.

Las ideas previas permiten identificar algunas percepciones que los profesores tienen con respecto al desarrollo de pensamiento científico, y la importancia de este en la formación humana, ya que no lo reconocen como una responsabilidad exclusiva de las ciencias naturales. Lo anterior, permite comprender que los profesores de grado cuarto del Colegio La Aurora IED, tienen una visión amplia de lo que significa promover en los niños y niñas habilidades de pensamiento útiles en su vida en relación con el pensamiento científico.

Al identificar el interés de los estudiantes de grado cuarto por conocer algunos temas relacionados con la astronomía, es posible plantear estrategias de aula que fortalezcan ese interés a partir de propuestas interdisciplinarias orientadas al desarrollo de habilidades de pensamiento en el marco de una didáctica que reconozca la importancia del goce y disfrute al aprender, es decir una didáctica en la cual la lúdica acerque de manera natural y espontánea a los niños y niñas a una ciencia tan hermosa como compleja, la astronomía.

6. PROPUESTA

6.1. TÍTULO

UN UNIVERSO LÚDICO

6.2. DESCRIPCIÓN

La propuesta está centrada en la exploración de algunos temas relacionados con la astronomía, con el propósito de motivar a los estudiantes de primaria para que se acerquen a temas de las ciencias de manera natural y que encuentren gusto en ello.

La enseñanza de las ciencias naturales en Colombia, está planteada desde dos ejes fundamentales:

- a. Procesos de pensamiento y acción, los cuales se relacionan con tres aspectos, cuestionamiento, formulación de hipótesis y explicitación de teorías; las acciones que desarrolla el estudiante para lograr lo anterior y una reflexión con análisis y síntesis que permite al estudiante entender a cabalidad para qué le sirve lo aprendido.
- b. Conocimiento científico básico que se desarrolla a partir de relaciones biológicas, relaciones físicas y relaciones químicas

La estructura de los estándares está planteada en tres categorías:

- a. Me aproximo al conocimiento como científico natural, relacionado con procesos de pensamiento y acción
- b. Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales, que se relacionan con el conocimiento científico.
- c. Formación de conciencia ética sobre el papel de las ciencias naturales en relación con el ambiente, esta categoría pretende construir valores en el salón de clase de ciencias, para mejorar la calidad de vida y aportar a la formación para el trabajo.

Por lo anterior, la propuesta de intervención, se ha planteado en el marco de los referentes de calidad del Ministerio y sin desconocer los propósitos de la política pública, en tanto se busca una educación de calidad para todos y todas.

La intervención concibe que el aprendizaje lúdico de la astronomía se da en tanto se permite al sujeto explorar diferentes formas de acercarse al

conocimiento científico, de manera natural, a partir de preguntas que nacen de la observación, promoviendo el interés por conocer acerca de diferentes temas que en la escuela se olvidan o no se abordan por temor o desconocimiento.

Dado que es una propuesta que reconoce la dimensión lúdica como una dimensión inherente al ser humano, se plantean actividades que reconocen la integridad de cada sujeto, por esa razón las actividades planteadas se categorizan en:

1. La literatura y el arte en la astronomía: lectura y dramatización de mitos y relatos sobre seres mitológicos que explican el origen del universo y algunos fenómenos celestes, desde el arte y la literatura.
2. Juegos de astronomía: se plantean dos juegos para evaluar el desarrollo de toda la propuesta, sin embargo; estos han sido aplicados también para identificar ideas previas: juego de escalera y juego adivina quién.
3. Astronomía y actividad física: en el marco del programa “Entrenando como un astronauta” de la NASA, se propone desarrollar algunos ejercicios físicos que se hacen de manera similar al entrenamiento de los astronautas que viajan a las estaciones espaciales internacionales. Estas actividades físicas son acompañadas por temas relacionados con las ciencias naturales como sistemas del cuerpo, nutrición, salud entre otros.
4. Construyendo instrumentos para acercarnos a la astronomía: Se plantea la construcción de un telescopio en el cual los estudiantes pueden explorar temas relacionados con astronomía, física, matemáticas, óptica, como lentes, distancia focal, formación de imágenes.

Las actividades han sido planteadas de acuerdo con las características del grupo y del contexto en el cual se encuentra la institución, la diversidad en las actividades es importante ya que se espera sea una experiencia lúdica de principio a fin, que luego pueda ser replicable a otros estudiantes.

6.3. JUSTIFICACIÓN

La propuesta de intervención, se constituye en una posibilidad de acercarse al conocimiento científico de manera lúdica, lo cual no siempre se da en las dinámicas de la escuela. Generalmente se asocia el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias como una serie de pasos que persigue formar pequeños científicos capaces de repetir de memoria toda aquella información que se transmite en el aula.

Sin embargo; la enseñanza de las ciencias es un proceso más complejo, dado que nace de la curiosidad que aparece al observar el mundo y hacerse preguntas sobre él, es entonces importante mencionar que aprender ciencias como la astronomía puede convertirse en una experiencia lúdica en tanto los temas relacionados con el espacio causan curiosidad, la cual se convierte en la principal motivación para explorar temas relacionados con cuerpos y fenómenos celestes.

Aprovechar la curiosidad natural de los niños, para acercarlos al mundo de las ciencias, a través de actividades lúdicas, se constituye en un propósito que persigue la educación científica en la escuela. Es importante cambiar la percepción que tradicionalmente se ha tenido sobre las personas que hacen ciencias y que se interesan por temas científicos para acercar desde edades muy tempranas a los niños y niñas a la exploración de temas que les ayudarían a explicar y comprender el mundo.

Plantear una intervención que tiene como base la lúdica para el aprendizaje de una disciplina como la astronomía, es un reto para la escuela dado que si en la educación básica y media se logra promover el interés por la ciencia y la tecnología, es posible que muchos nuevos ciudadanos quieran aportar al desarrollo del país a partir de la investigación científica.

El problema planteado para la propuesta de intervención en relación con el tipo de actividades es una oportunidad para pensar como equipo interdisciplinario la manera en que es posible aprovechar la lúdica para abordar temas que en ocasiones parecen complejos y casi incomprensibles.

Por lo anterior, la propuesta se justifica en el marco de una escuela que busca la formación de ciudadanos capaces de usar el conocimiento científico para comprender el mundo e interactuar de manera efectiva en él.

6.4. OBJETIVO

Diseñar e implementar un proyecto lúdico para la enseñanza de la astronomía como estrategia que promueva el interés por la misma y el desarrollo del pensamiento científico desde una perspectiva interdisciplinaria en estudiantes de grado cuarto de primaria del Colegio La Aurora IED.

6.5. ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES

6.5.1 Actividad 1. *Entrenamiento de fuerza física para la tripulación*

Tema: Músculos, huesos y actividad física

Objetivo:

Realizar una actividad física que fortalezca, músculos y huesos tanto en la parte superior como inferior del cuerpo, para comprender las variaciones del cuerpo en condiciones de microgravedad y la importancia de la actividad física en la vida cotidiana.

Descripción de la actividad:

Esta actividad fue adaptada para el Colegio La Aurora del programa internacional Entrena como un astronauta de La NASA, que busca promover la actividad física y buena nutrición en niños del mundo, a partir de experiencias lúdicas.

Para comenzar se sugiere a los estudiantes que usando sólo su peso corporal, hagan sentadillas, se explica a los estudiantes la manera correcta de hacerlas (ponerse de pie con los pies separados al ancho de los hombros, la espalda recta mirando hacia adelante y los brazos a los costados, bajar el cuerpo, doblando las rodillas mientras se mantiene la espalda recta, levantar los brazos hacia adelante para mantener el equilibrio mientras se hace una sentadilla. En la parte inferior del movimiento, la parte superior de las piernas debe estar casi paralela al piso y las rodillas no deben extenderse más allá de los dedos de los pies, se vuelve a levantar el cuerpo hasta quedar de pie, en la primera fase se sugiere realizar 10 a 25 repeticiones, descansan durante 60 segundos y se realiza de nuevo el ejercicio

La segunda actividad es flexiones de pecho, se explica a los estudiantes la manera correcta de realizar las flexiones (acostarse en el suelo sobre el estómago, colocar las manos en el suelo, debajo de los hombros, al ancho de los hombros, la cual es la posición inicial, estirar los brazos para levantar el cuerpo, no inmovilizar los codos, bajar nuevamente el cuerpo hasta la posición inicial, realizar 10 a 25 repeticiones, descansar 60 segundos y hacerlo nuevamente, dos veces más).

La tercera actividad es aceleración de aptitud física, que consiste en realizar los ejercicios anteriores pero incluyendo algunos elementos.

Se sugiere realizar cinco sentadillas, manteniendo la última durante 30 segundos, hacer cinco repeticiones más, manteniendo la última durante sesenta segundos, descansar durante 60 segundos y hacerlo tres veces hasta completar un total de 30 repeticiones.

La cuarta actividad se realiza haciendo 10 a 25 flexiones de pecho sobre una pelota de equilibrio. Se debe equilibrar el cuerpo sobre la pelota de ejercicio y empujar con las manos para completar la flexión.

Esta actividad es una de las que se propone en el programa anteriormente mencionado, se reflexiona sobre la importancia de ejercicios como estos para el entrenamiento de los astronautas ya que al practicar adecuadamente

este tipo de ejercicios, permite a los astronautas tener huesos y músculos sanos y fuertes, ya que en un ambiente de gravedad reducida estos órganos se debilitan, en la NASA los astronautas trabajan con especialistas en entrenamiento físico y en fuerza, los cuales les indican los ejercicios a realizar cuando se encuentren en el espacio para mantenerse sanos en condiciones de microgravedad.

Materiales:

Pelotas para equilibrio (se utilizaron balones de baloncesto), colchonetas, ropa adecuada.

Evaluación de la actividad:

Después de terminada la actividad se realiza un conversatorio acerca de la importancia que tiene este tipo de ejercicios para mantener la salud de huesos y músculos, en la clase de biología los estudiantes exploran las funciones de los músculos y los huesos cómo se cuidan y por qué es importante realizar estas actividades en la vida cotidiana.

Recomendaciones:

Para conocer otras actividades de Misión X: Entrénate como un astronauta, puede visitar

<http://trainlikeanastronaut.org/es>

6.5.2 Actividad 2. Historias del universo

Tema: Releyendo el cosmos

Objetivos:

-Desarrollar la actividad de lectura en forma lúdica, con narraciones cortas, fragmentos de cuentos, libretos de teatro, etc., que contengan historias o acontecimientos del cosmos a través de la historia de la humanidad.

-Desarrollar procesos cognitivos en el campo del pensamiento científico, acercando al estudiante al gusto de la astronomía con las demás ciencias afines, buscando interdisciplinariedad.

-Desarrollar habilidades de trabajo en grupo, a través de la construcción, colectiva; desde la escogencia de la lectura, la forma de animación de ésta, la puesta en práctica, las conclusiones y la evaluación.

Descripción de la actividad:

El proceso de lectura, implica el desarrollo de habilidades para predecir, comprender, analizar, sintetizar entre otros, la lectura se debe constituir en una actividad lúdica, es decir placentera, la lectura auténtica es un juego, y propone que el libro se convierta en un juguete más de la casa, el hábito de la lectura empieza a actuar no solo en el intelecto, la memoria y la imaginación como cualquier texto, sino en ámbitos humanos mucho más profundos y complejos como los instintos, los afectos y la intuición.

1.- Se elige una lectura que se realiza en voz alta. El tema debe contener historias, relatos, etc., de épocas antiguas, modernas o futuras y en diversos formatos que traten sucesos, actividades, etc., sobre el cosmos, algunas de las lecturas sugeridas se encuentran en el libro Cuentos y pasiones del cielo de Manuel José Rincón Domínguez

2.- Se divide el trabajo para que diferentes grupos de alumnos, se apersonen en la puesta en común: representar la lectura (con dibujos, impresiones de computador, música, trajes, escenografías, videos, danzas, etc.), que reflejen los personajes de las diferentes épocas de la historia, situación geográfica, trajes, etc., y todo lo que pueda contribuir a la puesta en escena.

3.- Desarrollo de la lectura, con las pausas necesarias, para los diferentes grupos.

4.- Puesta en común. Participación hablada o actuada de los espectadores y ejecutores.

5.-Escritos por parte del grupo, trabajando las conclusiones y sugerencias.

Materiales:

Lecturas, disfraces, láminas con dibujos

Evaluación de la actividad:

Para finalizar la actividad se pide a los estudiantes representar con una historia gráfica la lectura realizada.

Recomendaciones:

Si desea conocer otras lecturas, las puede encontrar en Mitología para Dummies³⁸

6.5.3 Actividad 3. **Construyamos un telescopio**

Tema: lentes convergentes, distancia focal

Objetivo:

Construir un telescopio, para comprender cómo se forman las imágenes al usar lentes convergentes, y la utilidad de los telescopios en distintas áreas de la vida y momentos históricos.

Descripción de la actividad:

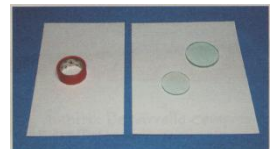
En una sesión de clase, los estudiantes construirán un telescopio utilizando dos lentes convergentes, y algunos tubos de cartón.

El propósito de la clase es que los estudiantes identifiquen cómo funciona un telescopio, lo utilizarán para observar algunos elementos del entorno como antenas, avisos, etc, que no son claros a simple vista.

Durante la sesión, se buscará el foco de los telescopios, para lo cual se registrarán datos en una tabla sobre la distancia focal para que se puedan observar algunos objetos.

Los estudiantes trabajarán en grupos de cuatro para obtener distintas medidas y posteriormente comparar los resultados obtenidos con cada telescopio.

PROCEDIMIENTO



1. Consigue 2 tubos de cartón de 20 y 15 centímetros de longitud, en caso de que no lo puedas encontrar, lo puedes armar con cartulina así:
Corta un trozo de cartulina de 20 cm X 15 cm

³⁸ HACKNEY, Amy. Mitología para Dummies Editorial Norma: 2008. p. 66.

- Arma un tubo de 20 cm de largo y del ancho de la lupa mediana.



- Pega la lupa mediana en uno de los extremos con cinta adhesiva. Este será el lente objetivo.

- Corta un trozo de cartulina de 15 cm X 15cm.

- Arma un tubo de 15 cm de largo y del ancho de la lupa pequeña.

- Pega la lupa pequeña en uno de los extremos del tubo con cinta adhesiva. Este será el lente ocular.



- Inserta el tubo pequeño dentro del más grande, de manera que las lupas queden en los extremos.

- Para observar el firmamento, mantén fijo el tubo largo y pequeño hasta



firmamento, mantén alarga o acorta el tubo veas claramente.

Materiales:

Tubos de cartón o cartulina

2 Lentes convergentes (2 lupas) Una mediana y otra pequeña.

Regla, Cuaderno, Lápices, Cinta adhesiva.

Evaluación de la actividad:

Al finalizar la actividad, cada estudiante obtiene como producto un telescopio, con el cual se observan objetos a distintas distancias, se pide representar por medio de dibujos lo que observan, dado que las imágenes se forman al revés en las lentes convergentes y de menor tamaño se construyen las gráficas para explicar el fenómeno.

Como complemento a la actividad se sugiere realizar observaciones a cielo abierto con distintos telescopios.

6.5.4 Actividad 4. Jugando a la escalera astronómica

Tema: Evaluando procesos

Objetivo:

Desarrollar habilidades para acceder al conocimiento científico (La Astronomía) de forma lúdica.

-Desarrollar habilidades para favorecer el desarrollo del pensamiento científico.

-Desarrollar procesos cognitivos de observación, comparación, clasificación, análisis y comprensión.

-Desarrollar habilidades para trabajar en equipo, siguiendo las reglas y respetando las normas de convivencia, en un ambiente lúdico y armonioso.

Descripción de la actividad:

Jugar al conocido juego de mesa "Escaleras y toboganes". El planteamiento es muy fácil: En un tablero cuadriculado con cien casillas, enumeradas de uno a cien; cada jugador lanzará un dado y avanzará el número de casillas que el dado le indique; si cae en una casilla con tobogán retrocederá hasta donde lo lleve el tobogán; si cae en una casilla con escalera; subirá hasta el final de la escalera; en cada casilla marcada con escalera o tobogán, se plantea una pregunta sobre un cuerpo celeste; si el jugador responde correctamente. Continuará jugando; si el jugador no sabe la respuesta debe leer en voz alta la tarjeta marcada con el mismo número donde cayó, la cual responderá la pregunta planteada; (las tarjetas están en la parte externa del tablero), después de leer la tarjeta, debe ceder el turno al otro jugador, gana el jugador que primero complete todo el recorrido espacial. Esta actividad permite identificar algunos conceptos que previamente han construido los estudiantes a lo largo de las distintas actividades.

Es un juego grupal.

Materiales:

Tableros de escalera, fichas de parqués, dados, tarjetas. (Ver anexo 3)

Evaluación de la actividad:

La evaluación se realiza por equipos, cada equipo plantea una coevaluación de acuerdo a las respuestas proporcionadas por los jugadores

6.5.5 Actividad 5. Adivina quién en el cielo

Tema: Evaluando procesos

Objetivo:

Identificar las principales ideas construidas sobre algunos cuerpos celestes o fenómenos celestes, a lo largo de la participación en la propuesta.

Descripción de la actividad:

En una sesión de 50 minutos, los estudiantes responden las diferentes preguntas sobre los temas trabajados en astronomía mediante un juego de cartas que tendrá cada concepto, se van acumulando puntos a medida que los estudiantes respondan un interrogante que realiza la persona que dirige el juego.

El propósito de la clase es que los estudiantes identifiquen los principales conceptos trabajados durante las sesiones e identificar aprendizajes de los estudiantes.

Materiales:

Cartas, cuaderno, lápiz (ver anexo 4)

Evaluación de la actividad:

La evaluación se realiza por equipos, y posteriormente se realiza una puesta en común sobre aquello que aún se dificulta o que se ha aprendido.

Recomendaciones:

Juego superconstelaciones. El Universo en una caja

6.6. CONTENIDOS

En la propuesta se desarrollan contenidos que integran diferentes áreas de las ciencias naturales ya que para comprender algunos conceptos relacionados con la astronomía, se deben integrar elementos de áreas como la física, las matemáticas, la biología, la química, la geología, entre otras.

Los principales contenidos son:

- Cuerpos celestes (planetas, satélites, estrellas)
- Constelaciones
- Fenómenos (día, noche)

- Óptica (lentes, formación de imágenes en lentes convergentes y convexos)
- Sistema solar
- Biología (sistemas del cuerpo humano)
- Literatura científica (mitos y leyendas sobre fenómenos o cuerpos celestes)

6.7. PERSONAS RESPONSABLES

Marisol Roncancio López docente titular ciencias naturales grado cuarto Colegio La Aurora IED, participantes de la propuesta Hans Flórez, Yolanda Mancera, Amilkar Ponce.

6.8 BENEFICIARIOS

Estudiantes de grado 4 Colegio La Aurora IED, zona 5 Usme- Bogotá, sin embargo; la propuesta puede ser adaptada para estudiantes de otros grados, ya que los contenidos pueden desarrollarse con diferentes niveles de complejidad.

6.9. RECURSOS

Humanos:

Estudiantes, profesora Titular área de ciencias naturales, profesores coautores de la propuesta.

Didácticos:

Instrumentos de diagnóstico como entrevistas, talleres, guías de trabajo, juegos de escalera y fichas de adivina quién.

Técnicos:

Materiales para construir telescopios, lecturas, disfraces, cronómetros, cuadernos, tiza.

6.10. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Cada una de las actividades se finaliza con un producto (folletos, dibujos, escritos, tarjetas, telescopios)

Dentro del desarrollo de la propuesta se plantearon actividades de evaluación, para identificar los principales aprendizajes de los estudiantes, un juego de escalera y el juego de adivina quién se plantean como instrumentos para finalizar las actividades de la propuesta y valorar lo

aprendido, la evaluación informal también es fundamental a lo largo del desarrollo de la propuesta, ya que habilidades como el trabajo en equipo, la capacidad para plantear preguntas y predicciones, la participación en actividades, son actitudes que se observan en la práctica.

6.11. VALIDACIÓN DE ACTIVIDADES

Cada una de las actividades fue aplicada en diferentes grupos, unas se aplicaron directamente a los estudiantes y otras con otros estudiantes de la especialización en lúdica, lo cual permitió identificar fortalezas y debilidades de los materiales y actividades planeados, es importante destacar que las actividades fueron creadas por los integrantes del equipo, algunos no tienen formación disciplinar en ciencias, no trabajan con estudiantes de primaria y no han tenido experiencia previa en prácticas de aula centradas en astronomía, lo que permitió movilizar conocimientos no solo didácticos y pedagógicos sino también disciplinares.

De las cinco actividades propuestas se probaron cuatro, faltó la actividad *adivina quién*.

Actividad 1: ***Entrenamiento de fuerza física para la tripulación***

La actividad fue realizada por estudiantes del Colegio La Aurora IED, los estudiantes participaron de la actividad, se logró el objetivo de la misma y se complementó con actividades anteriores y posteriores.

Las actividades en las cuales los estudiantes hacen uso de sus habilidades físicas, son muy interesantes, todos quieren participar y además presentarles retos para hacerlas cada vez más complejas genera en ellos motivación y deseo de seguir participando.

Es una actividad que permite a los estudiantes comprender que el estudio del universo también debe reconocer a los sujetos, dado que la actividad física es parte del entrenamiento real de los astronautas y que detrás de una misión espacial hay muchos profesionales que deben trabajar para garantizar la salud de los tripulantes quienes cambian sus condiciones físicas en microgravedad, por esa razón hay actividades centradas en temas de nutrición, de ejercicios para fortalecer el sistema respiratorio, el sistema óseo, muscular, cardíaco, urinario y la motricidad fina.

Aunque se realizó solo una actividad con los estudiantes, hace parte de un grupo de actividades que permiten comprender los temas anteriormente descritos y acercarse a ellos de manera lúdica y espontánea.

Actividad 2: ***Historias del universo***

Fue realizada en el grupo de especialización, después de observar los resultados de la actividad se desarrolló con niños de grado cuarto del Colegio La Aurora IED, fue necesario realizar un resumen de la lectura, ya que inicialmente fue muy larga y compleja, el vocabulario no es comprensible para los estudiantes, por eso es necesario revisar los materiales a leer con estudiantes de primaria, el texto leído es apropiado para estudiantes de grados superiores, 9 a 11, porque son historias mitológicas, con lenguajes propios de la astronomía mezclada con las creencias y prácticas culturales.

Actividad 3: ***Construyamos un telescopio:***

Para esta actividad los estudiantes llevaron los materiales a la clase, cada uno construyó su telescopio, la experiencia fue muy interesante porque antes de construirlos se leyó la historia de Galileo Galilei durante algunas sesiones, posteriormente se propuso a los estudiantes construir el instrumento para observar objetos a mayor distancia que la que puede observar el ojo humano.

En la construcción de telescopios se puso en juego la creatividad, el pensamiento lógico de los estudiantes, ya que fue necesario marcar escalas para que comprendieran dónde se ubica una lente con respecto a la otra para que la imagen se forme de manera nítida, comprender por qué las imágenes se forman al revés, y se realizaron discusiones sobre la utilidad de los telescopios en el mundo, además se habló sobre los avances tecnológicos de los telescopios y cómo se ha pasado de telescopios ubicados en la tierra a telescopios en el espacio como el Hubble o el Webb space telescope, entre otros.

La actividad fue lúdica para los estudiantes porque además de aprender y promover preguntas e interés fue una sesión de trabajo en equipo y de disfrute.

Actividad 4: ***Jugando a la escalera***

La actividad fue presentada y validada ante el grupo de profesores que cursa en 2015 la especialización en pedagogía de la lúdica, de esta actividad surgieron varias sugerencias con respecto al juego, las cuales han de ser tenidas en cuenta antes de aplicarla con los estudiantes.

Las principales sugerencias fueron:

- ✓ El juego debe realizarse con dos dados ya que puede hacerse monótono y los estudiantes pierden interés.

- ✓ Dado que es un juego para estudiantes de primaria, debe ser más vistoso, rico en colores y formas, es decir mucho más llamativo.
- ✓ Es importante pensar cuál es la función de las fichas en el juego y la información que presentan.
- ✓ Los dados pueden ser distintos, por ejemplo con puntos extra o sorpresa.
- ✓ Los dibujos que se usan en los cartones de la escalera pueden representar más gráficamente el juego, dado que a veces no es un premio avanzar de una casilla a otra porque solo se encuentran preguntas.

7. CONCLUSIONES

Después de construir las actividades, planearlas, y aplicarlas, es importante presentar algunas conclusiones que evidencian las fortalezas y aspectos a mejorar de la misma, las actividades de la propuesta han permitido reflexionar acerca de lo que ocurre al interior del aula, y poner a prueba los imaginarios que los adultos tienen en relación con lo que a los niños les interesa de las ciencias.

- Plantear una propuesta de astronomía lúdica a partir de un grupo interdisciplinario de profesores, permite construir concepciones más amplias frente al conocimiento científico y cómo se fortalece en la escuela.
- El estudio de la astronomía en la primaria, potencia el desarrollo de habilidades para la vida, observar, plantear preguntas, plantear estrategias de solución, analizar críticamente fenómenos, comunicar ideas, presentar resultados, participar efectivamente en un equipo, las cuales son útiles en cualquier contexto.
- Acercarse de manera lúdica al aprendizaje de la astronomía, permite a los estudiantes explorar otras formas de comprender el mundo y sus fenómenos, aprender ciencias de manera distinta, en el marco de estrategias que promueven el desarrollo de pensamiento científico útil y contextualizado.
- La presente propuesta se constituye en una herramienta de reflexión pedagógica fundamental para los docentes, dado que en el equipo hay docentes que no trabajan con estudiantes de primaria o que nunca habían planteado actividades en astronomía porque su formación disciplinar no es en ciencias naturales, lo que llevó a cuestionarse, a preguntarse por la didáctica en relación con la práctica cotidiana de aula.
- La presente propuesta integra diferentes áreas del conocimiento (biología, matemáticas, humanidades, sociales, física, arte, corporeidad), lo que demuestra que el conocimiento no es producto de una disciplina sino que se construye en la interacción de diferentes áreas, situaciones e individuos, y que el conocimiento científico no es aquel asociado a un método restringido e inflexible.
- Los procesos de pensamiento matemático, científico y tecnológico, aportan de manera fundamental en la manera en que los estudiantes registran, organizan e interpretan la información obtenida en un experimento, por tal razón es necesario fortalecer la enseñanza de las ciencias haciendo uso frecuente de conceptos de otras áreas del conocimiento.

- El trabajo en equipos de estudiantes, promueve el desarrollo y fortalecimiento de habilidades sociales, lleva a los niños a sentirse escuchados, y a comprender la importancia de escuchar, también a entender que compartir con otros contribuye a identificar características de un mismo fenómeno desde puntos de vista distintos.

8. RECOMENDACIONES

Después de incorporar una experiencia lúdica para la enseñanza de la astronomía, es posible comprender que es un camino complejo, lleno de preguntas, además a través de la reflexión permanente se pueden incorporar prácticas de aula que permitan el desarrollo de diferentes habilidades útiles para la vida a partir del uso del conocimiento científico.

En el desarrollo de las actividades se encontraron aspectos para reflexionar en la práctica de aula, que se constituyen en recomendaciones que emergen, y pueden ser útiles para otros docentes que quieran incorporar propuestas similares en sus instituciones:

- En la educación primaria, es importante incorporar propuestas de aula para la enseñanza de la astronomía que reconozcan al individuo como un ser integral, es decir que comprendan todas sus dimensiones incluyendo la dimensión lúdica sin dejar de lado la rigurosidad del conocimiento científico.
- Las lecturas que se desarrollen con los estudiantes deben ser adaptadas a su edad, ya que de lo contrario pierden su sentido y no causan interés.
- Construir colectivamente una propuesta de aula implica desaprender y re-aprender sobre la práctica pedagógica, por esa razón plantear propuestas de intervención como la presente reconociendo las fortalezas de profesores de diferentes áreas, se constituye en una oportunidad importante de aprender juntos en diálogos de pares.
- La astronomía debe hacer parte de los currículos escolares desde los primeros años, ya que ayuda en el desarrollo y fortalecimiento de diferentes habilidades para la vida, como la observación, el planteamiento de preguntas, la capacidad de interpretar fenómenos, entre otros.
- Utilizar materiales de uso cotidiano para la construcción de modelos e instrumentos útiles para el aprendizaje de la astronomía, promueven en los estudiantes el desarrollo de pensamiento científico y tecnológico en tanto permiten procesos de análisis, interpretación, creación, planteamiento de predicciones e hipótesis entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO, Luz Midia Y GARCÍA, Margarita. Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias, realizadas en el doctorado de educación del instituto pedagógico de caracas. Sapiens Revista Universitaria De Investigación, AÑO 9. NO 2, Diciembre de 2008. P. 187- 202

ARRIBAS DE COSTA, A. Y RIVIERE GÓMEZ, V. La astronomía en la enseñanza obligatoria, enseñanza de las ciencias.. El universo, guía. Begoña De Luis: 1987

ASH, D.. Las habilidades de proceso de la indagación. En National Science Foundation.. Fundamentos: una monografía para profesionales en educación en ciencias, matemáticas y tecnología. Indagación: creencias, visiones y estrategias para grados 0 a 5. Vol 2. Fundatios National science foundation V2. 2000

BALLESTEROS, Olga P. La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C, 2011.

BERNAT MARTÍNEZ, Sebastián La enseñanza/aprendizaje del modelo sol-tierra: análisis de la situación actual y propuesta de mejora para la formación de los futuros profesores de primaria Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia - Relea, N. 1, P. 7-32, 2004

BLANCO, Veneranda. Teorías de los juegos: Piaget, Vigotsky, Groos. [En línea] Noviembre 12 de 2012. Disponible en internet: <https://actividadesludicas2012.wordpress.com/2012/11/12/teorias-de-los-juegos-piaget-vigotsky-groos/>

BRANSFORD, John; BROWN, Ann y COCKING, Rodney. “¿Cómo aprende la gente? Cerebro, mente, experiencia y escuela” [En línea] Disponible en: <http://www.eduteca.org/comoaprendelagente.php3>, libro completo versión en inglés en <http://www.nap.edu/books/0309070368/html/>. Publicado en el año 2000

BOLIVAR BONILLA, Carlos. Aproximación a los conceptos de lúdica y ludopatía. Universidad Surcolombiana, Manizales 1998.

CAMPANARIO, Juan Miguel. y MOYA, Aída. “¿Cómo enseñar ciencias?, principales tendencias y propuestas”. Investigación científica, V. 17, Universidad de Alcalá de Henares. Madrid:1999 .pp. 179-192.

Construye un localizador de estrellas. Actividad 1. [En línea]. Disponible en: <http://spaceplace.jpl.nasa.gov/sp/kids/st6starfinder/st6starfinder.shtml>

Construye un cohete accionado por burbujas. Actividad 2. [En línea]. Disponible en: <http://spaceplace.jpl.nasa.gov/sp/kids/rocket.shtml>

El juego: concepto y teorías [en línea]. Enero 6 de 2009. Disponible en internet:<http://www.educacioninfantil.eu/el-juego-concepto-y-teorias/>

FILIBERTT, Jorge. La Actividad Lúdica como Estrategia Básica para el Desarrollo de la Socialización del Niño. [En línea] Citado 3 de septiembre de 2015. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos28/actividad-ludica-desarrollo-socializacion-nino/actividad-ludica-desarrollo-socializacion-nino.shtml>

GALVIS, Álvaro. Juegos Acertijos y Creatividad. En: Revista Informática UNIANDES – LIDIE. 2000, Vol. 13, No. 1. p.23-40.

GARCÍA BARROS, Susana; MARTÍNEZ L, Cristina. y MONDELO, M. La astronomía en la formación de profesores. -, V.10, 121-127, Alambique: 1996.

GOLOMBEK, Diego. Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa. Ed. Santillana. Buenos Aires: 2008.

HACKNEY, Amy. Mitología para Dummies Editorial Norma: 2008. p. 66.

IGLESIAS, Maria; QUINTEROS, Cynthia y GANGUI, Alejandro. Astronomía En La Escuela: Situación Actual Y Perspectivas Futuras. En: CONGRESO INTERNACIONAL DE DIDÁCTICAS ESPECÍFICAS IGLESIAS, (1: 2008: Buenos Aires, Argentina). Memorias. UnSAM Edita. p. 74-83

JIMÉNEZ, Carlos. Cerebro Creativo y Lúdico. En: Revista Educación, Cultura y Sociedad. Año 3, Número 4, Bogotá: marzo 2003.

JIMENEZ, Carlos Alberto. Pedagogía de la creatividad y la lúdica. Editorial Magisterio- Colección mesa redonda. Bogotá: s.f. p. 23-40

La luna, la tierra y la gravedad. Recurso pedagógico en línea. Disponible en: http://www.esa.int/esaKIDSes/SEMJNWPOHEG_OurUniverse_0.html

LANCIANO, Nicoletta. L'analisi delle concezioni e l'osservazione in classe: strumenti per la definizione degli obiettivi educativi e delle strategie pedagogiche per l'insegnamento dell'astronomia nella scuola elementare in Italia. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Ginebra. 1996

MAIZTEGUI, Alberto. El papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. Revista iberoamericana de educación. 2002. No. 28, pp. 129-155.

MARTÍNEZ, Miguel. Ciencia y arte en la metodología cualitativa. Editorial Trillas. México: 2004

MATURANA, Humberto. El Juego no es un juego. [En línea] Disponible en: <http://ludica.bligoo.com.co/el-juego-no-es-un-juego>

MELO HERRERA, Monica Y HERNÁNDEZ BARBOSA, Rubinsten. El Juego Y Sus Posibilidades En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales. En: *Innovación Educativa*, vol. 14, número 66 | septiembre-diciembre, 2014

MINERVA TORRES, Carmen y TORRES PERDOMO, Maria E. El juego como estrategia de aprendizaje en el aula. [En línea] 2007. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16668/1/juego_aprendizaje.pdf

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Bogotá: 2007

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: 2007

MORILLAS, Carlos. Huizinga-Caillois: Variaciones sobre una visión antropológica del juego. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=78349>

NUSSBAUM, Joseph. Children's Conceptions Of The Earth As A Cosmic Body: A Cross-Age Study. Science education, VOL 63,(1), 1979. p. 83-93

ORDOÑEZ, Claudia. [En línea] 2004. Disponible en: <http://res.uniandes.edu.co/view.php/401/index.php?id=401>

PAYÁ RICO, Andrés. La actividad lúdica en la historia de la educación española contemporánea. Tesis doctoral. Universidad De Valencia, Valencia, España. 2007. p 13

PERKINS, David y BLYTHE, Tina. Ante todo, la comprensión. [En línea] Publicado Mayo de 2006. Disponible en: <http://www.eduteka.org/AnteTodoCompension.php>

PIAGET, Jean, y GARCÍA , Rolando. *Psicogénesis e historia de las ciencias*. Siglo Veintiuno. México: 1982,.

PUCHE NAVARRO, Rebeca, COLINVAUX. Dominique., y DIVAR, C. *El niño que piensa*. Santiago de Cali: Universidad del Valle/Ministerio de Educación Nacional/OEA. 2001, p.141.

RAMIREZ, Pilar. Una maestra especial Maria Montessori. Disponible en:http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/PILAR_RAMIREZ_2.pdf

RINCÓN, Manuel José. Cuentos y pasiones del cielo. Editorial Panamericana. 2014

VIGOTSKI, Lev. Las corrientes pedagógicas Contemporáneas y la innovación del Currículo. [En línea]. Disponible en:www.pedagogiaydialectica.org/recursos/modulo-vigotski.doc

VILLALPANDO, Jose Manuel. Didáctica. México: Porrúa. 1970.

WORTH, Karen El poder de pensamiento de los niños. En National Science Foundation. Fundamentos: una monografía para profesionales en educación en ciencias, matemáticas y tecnología. Indagación: creencias, visiones y estrategias para grados 0 a 5. Vol 2. Foundation National science foundation V2. 2000 p. 19-23

WYNNE, Harlen. Evaluating Inquiry-Based Science Developments A Paper Commissioned by The National Research Council In Preparation for a Meeting on the Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education. University of Cambridge and The University of Bristol. 2004

ANEXOS

Anexo A

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

A continuación encuentras cinco preguntas con única respuesta, marca la opción que consideres correcta:

1. ¿Observas las estrellas, los planetas, la luna y el sol y te gustaría aprender sobre ellos?
 - c. SI
 - d. NO
2. Qué es el universo para ti:
 - a. El sol y los planetas.
 - b. La vía láctea.
 - c. El sol, la tierra y la luna
 - d. Todo lo que existe, materia, energía, espacio y tiempo.
3. la Astronomía estudia:
 - a. cómo son las personas de acuerdo a su signo zodiacal.
 - b. El clima en la superficie terrestre
 - c. Los astros y fenómenos celestes en el universo.
 - d. La evolución de la tierra
4. La siguiente imagen representa:



Fuente: <http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/13630129/Que-son-las-constelaciones.html>

- a. Una estrella.
- b. Una constelación

c.Un planeta

d.Una nebulosa

5. ¿Por qué no vemos las estrellas en el día, pero si en la noche?

6. Dibuja las diferentes formas en que has visto la luna:

Anexo B

ENCUESTA PARA PROFESORES

La siguiente encuesta tiene por objeto indagar acerca de lo que usted piensa sobre desarrollo de pensamiento científico en estudiantes de grado cuarto, gracias por su colaboración.

1. Agradecemos su aporte sobre el concepto de pensamiento científico:
2. ¿De qué manera considera que promueve el desarrollo de pensamiento científico en su clase?
3. ¿Usted cree que su clase aporta al fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico?

SI

NO

Cuáles habilidades

4. ¿Considera que un proyecto lúdico basado en astronomía permite integrar diferentes áreas y aportar al desarrollo de pensamiento científico?

SI

NO

¿ Por qué?

Anexo C




Juego de escalera

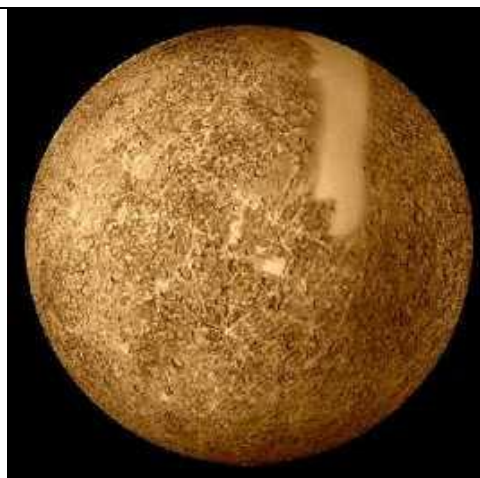
Muestra de tableros y fichas

<div>MARTE</div> <div>Marte es el cuarto planeta a partir del sol y el séptimo en tamaño; recibió este nombre por su color rojizo. Marte tiene dos pequeños satélites que lo orbitan cerca de la superficie, llamados Fobos y Deimos. Marte es el dios de la guerra de la mitología romana; el mismo Ares en la mitología griega; El nombre del <u>mes</u> de Marzo y del día Martes se derivan de Marte.</div> <div><div><div></div><div><u>órbita</u></div><div>227,940,000 km</div></div><div><div></div><div><u>diámetro</u></div><div>6,794 km</div></div><div><div></div><div><u>masa</u></div><div>6.4219e23 kg</div></div></div> <div><div>Tomado de:</div><div>astrored.net/nueveplanetas/</div></div>	<div></div> <div><div>INVESTIGA MAS SOBRE EL PLANETA MARTE</div><div>Tomado de: pregúntale a un astrónomo paraniños.</div></div>
<div>MERCURIO</div> <div>Mercurio es el planeta más cercano al Sol y el octavo mayor. Se le conoce como el mensajero alado; probablemente el planeta recibió este nombre a causa de su rápido movimiento sobre el cielo. Mercurio no tiene satélites conocidos. Mercurio es conocido desde al menos la época de</div>	

los sumerios (3er milenio A.C.)
En la mitología romana Mercurio es el dios del comercio, los viajes y los ladrones; es el mensajero de los dioses; es mismo Hermes en la mitología griega. El miércoles es el día de Mercurio.

Tomado de:
astrored.net/nueveplanetas/

	<u>órbita</u>	57,910,000 km
	<u>diámetro</u>	4,880 km
	<u>masa</u>	3.30e23 kg



INVESTIGA MAS SOBRE EL
PLANETA MERCURIO

Tomado de: pregúntale a un
astrónomo paraniños.

VENUS

Venus es el segundo planeta desde el Sol y el sexto en orden de tamaño; se le conoce como el mensajero de la paz. El planeta fue llamado así probablemente debido a que es el más brillante de los planetas conocidos en la antigüedad. Venus es conocido desde tiempos prehistóricos. Es el objeto más brillante del cielo a excepción del Sol

	<u>órbita</u>	108.200.000 km
---	---------------	----------------

y la Luna. Venus no tiene satélites. En la mitología romana Venus es la diosa del amor y la belleza; es la misma Afrodita en la mitología griega. El viernes es el día de Venus.



INVESTIGA MAS SOBRE EL
PLANETA VENUS

Tomado de: pregúntale a un
astrónomo paraniños.

	diámetro	12.103,6 km
	masa	4,869e24 kg

Tomado de:
astrored.net/nueveplanetas/

| Tomado de: astrored.net/nueveplanetas/ **JÚPITER** Júpiter es el quinto planeta en distancia al sol y el más grande. Júpiter tiene más del doble de [masa](#) que el resto de los planetas juntos (318 veces más que la Tierra). Se le conoce como el emisario de la alegría; Júpiter tiene 16 satélites conocidos, las cuatro grandes lunas [Galileanas](#) (Io, Europa, Ganimedes, Calisto) y 12 más pequeñas. En la mitología romana Júpiter; es el rey de todos los dioses; dios de cielo y de la tierra; hijo de Cronos (Saturno); es el mismo Zeus en la mitología griega. El jueves es el día de Júpiter | | | | |---|--------------------------|----------------------------| |  | órbita | 778,330,000 km | |  | diámetro | 142,984 km
(ecuatorial) | |  | masa | 1.900e27 kg | | | | | | INVESTIGA MAS SOBRE EL PLANETA JUPITER Tomado de: pregúntale a un astrónomo paraniños. |

100	90	98	97	96	95	94	93	92	91
ESCORPIO ¿?		NEBULOSA ¿? BAJA AL 78			MERCURIO ¿? BAJA AL 75		OFIUCO ¿? BAJA AL 73		COMETAS ¿?
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
			ARIES ¿?			AGUJEROS NEGROS ¿? BAJA AL 24			↑
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
↑ JÚPITER ¿? SUBE AL 100		LEO ¿?			PISCIS ¿?		GALAXIAS ¿?		VENUS ¿? SUBE AL 91
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	CANCER ¿? BAJA AL 19		PLUTÓN ¿? BAJA AL 60			ASTEROIDES ¿?			↑
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
↑ URANO ¿?				TAURO ¿? BAJA AL 53			TIERRA ¿?		LIBRA ¿? SUBE AL 67
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	GEMINIS ¿?		URANO ¿?			CAPRICORNIO ¿? BAJA AL 26		MARTE ¿?	↑
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
↑		LA LUNA ¿?		SATURNO ¿? SUBE AL 44					SISTEMA SOLAR ¿?
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
VIRGO ¿? SUBE AL 42			NEPTUNO ¿?		ESTRELLAS ¿?		EL SOL ¿? SUBE AL 84		↑
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
↑	ACUARIO ¿?					CONSTELACIONES ¿?			
1	2	3	4	5	6	7	8	10	
SISTEMA SOLAR ¿? SUBE AL 38			MERCURIO ¿? SUBE AL 14					SAGITARIO ¿? SUBE AL 31	↑

Anexo D

Adivina quién

Cada carta tiene dos caras, en una está la información que ayuda a encontrar el personaje escondido y en otra una figura común para todas las cartas.

Constelación

Es una agrupación de estrellas que dibujan en el cielo de la noche figuras que desde la tierra se ven cercanas.



Cara 1 información



Cara 2 figura común para todas las cartas

Anexo E

Actividad 1: *Entrenamiento de fuerza física para la tripulación*



Anexo F

Actividad 3: *Construyamos un telescopio*





Anexo G

Actividad 4: *Jugando a la escalera*

